



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS**

**Práctica profesional para Optar al título de Ingeniero de Sistemas.**

**Título de la práctica:**

Implementación de Teoría de restricciones (TOC) en la empresa HEMCO, Nicaragua, con énfasis en el proceso de Exploración.

**Autor:**

Br. Linda Jeaneth Ayerdis Matamoros 2010-32960.

**Tutor:**

Ing. Marvin Sánchez Munguía.

**Managua, Nicaragua Enero 2017**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS  
DECANATURA**

Managua, 08 de junio de 2016

**Br. Linda Jeaneth Ayerdis Matamoros**  
**Sus manos**

*Apreciable Bachiller*

Tengo a bien comunicarles que la Práctica profesional titulada: **"Implementación de teoría de restricciones (TOC) en la empresa HEMCO, Nicaragua, con énfasis en el proceso Exploración"**, cumple con los requisitos y normativas establecidos como forma de culminación de estudios por lo que queda oficialmente aprobada por la Decanatura de la Facultad de Ciencias y Sistemas.

En base a la normativa de Formas de culminación de estudios capítulo III, Arto. 11 el tutor responsable es el Ing. Marvin Sánchez Munguía.

Atentamente,

  
**Lic. Carlos Alberto Sánchez Hernández**  
**Decano**

C/c: Ing. Marvin Sánchez Munguía – Tutor, Archivo FCyS 2016

Lic. Carlos Sánchez H.

Managua 25 de Enero de 2017

Decano FCyS

UNI – RUPAP

Estimado Decano.

Reciba cordiales saludos de mi parte. Sirva la presente para informarle en mi calidad de tutor, que he leído y revisado el informe de Practicas pre profesionales realizadas por la Br. Linda Ayerdis Matamoras, # 2010-32960 en la empresa HEMCO NICARAGUA, dentro del marco de colaboración entre esta empresa y la facultad de ciencias y sistemas, Según lo presentado en el informe, considero que se realizarón y anexarón todas las observaciones dadas por el tribunal de defensa el día 12 de diciembre del año 2016.

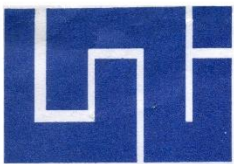
Sin otro particular a que referirme y en espera de sus buenos oficios para que este proceso pueda continuar su curso y dicho bachiller proceda a gestionar su título de Ingeniero de sistemas, me suscribo siempre afectuoso.



Ing. Marvin Rene Sanchez.

Tutor

Cc: Archivo Personal



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS**  
**SECRETARIA ACADEMICA**

**SECRETARÍA DE FACULTAD**

**F-8: CARTA DE EGRESADO**

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS** hace constar que:

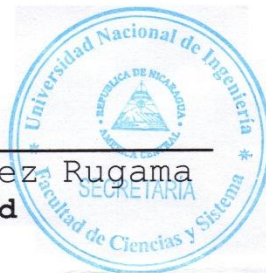
**AYERDIS MATAMOROS LINDA JEANETH**

Carne: **2010-32960** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2000** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA DE SISTEMAS**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y uno días del mes de octubre del año dos mil quince.

Atentamente,

Msc. Claudia Lucía Benavidez Rugama  
Secretario de Facultad





## Constancia

### A quien concernía:


Por este medio hago constar que la estudiante de la carrera de Ing. De Sistema Linda Jeaneth Ayerdis Matamoras con numero de cedula 001-211093-0051D, ha realizado sus prácticas de campo durante el periodo comprendido de 6 meses Junio-Noviembre 2016, en la empresa Hemco Grupos Mineros S.A. en el área de Mina Subterránea en **Procesos de perforación y geología.**

### En cuanto a su participación y descripción del proyecto realizo:

- Como cargo: de Analista de Sistema de Gestión Junior
- Implementación de Teoría de restricciones en los procesos de mina subterránea.
- Aplicando los fundamentos de la ingeniería de procesos.
- Procesos de perforación y geología.

Durante su rotación no omito manifestar que su desempeño lo realizo con gran entusiasmo y dedicación, mostrando sus capacidades y habilidades técnicas orientadas para la realización del proyecto TOC.

Se extiende la presente a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente, a los 19 días del mes de noviembre del 2016.

Lic. Adriana Gomez   
Coordinadora de Reclutamiento y Selección  
Cel. 89351455



## **Dedicatoria**

Me siento agradecida por haber concluido la meta que me propuse hace algunos años, y me siento mucho más dichosa por haber tenido el apoyo incondicional y sincero de todos aquellos que hicieron que fuese posible. Es por eso que quiero dedicar esta tesis:

A Dios, puesto que me dio la capacidad para asumir y llevar con responsabilidad cada una de las tareas asignadas en la realización y gracias a él pude concluir mi carrera.

A mis padres porque fueron mi fuente de motivación e inspiración para seguir adelante, porque siempre confiaron en mí y me brindaron su apoyo incondicional y sus consejos para ser una mejor persona.

A mis hermanos quienes con sus palabras, sus atenciones y compañía me dieron aliento para seguir adelante.

A mis profesores porque estuvieron atentos durante todo el proceso, brindando sus consejos, ideas, dando instrucciones, sin su ayuda la culminación de esta tesis no hubiese sido posible.

A mis compañeros y amigos porque me brindaron sus conocimientos, sus ánimos, alegrías y sus buenos deseos, les agradezco el tiempo que estuvieron conmigo dándome lo mejor de ustedes sin esperar nada a cambio.

A todos aquellos que me apoyaron durante los cinco años de carrera e hicieron posible este logro.

Gracias a todos.

## Índice

<b>1. Introducción.</b>	1
<b>2. Justificación.</b>	3
<b>3. Objetivos.</b>	4
General:	4
Específicos:	4
<b>4. Marco operativo de la práctica</b>	5
<b>4.1 Conocimientos teóricos aplicados a la función diaria.</b>	6
4.1.1 Teoría de restricciones TOC.	6
4.1.2 Estudio del trabajo	7
4.1.2.1 Herramientas para realizar el estudio del trabajo.	8
4.1.2.1.1 Diagrama de flujo de procesos.	8
4.1.3 Metodología de las 5 m.	11
4.1.4 Aplicación de los conocimientos metodológicos.	11
4.1.4.1 Guía metodológica.	11
4.1.4.2 Cronograma de actividades realizadas.	11
<b>4.1.5 Descripción de procesos intervenidos.</b>	23
Geología de Mina	23
Perforación.	25
<b>5. Documentación e informe del trabajo realizado.</b>	27
<b>5.1 Fase 1: Línea base.</b>	27
5.1.1 Listado de Indicadores	27
5.1.2 Cálculo de la capacidad del proceso.	29
<b>5.2 Fase 2. Mapeo General de proceso.</b>	32
Proceso de Geología de mina	32

5.2.1	Descripción y alcance del proceso.....	32
5.2.2	Identificar proveedores y clientes del proceso previo a su análisis. ....	32
5.2.3	Identificación de insumos de los procesos. ....	33
5.2.4	Personal actual en labores de perforación. ....	33
5.2.5	Puntos de control:.....	34
5.2.6	Equipos y herramientas: .....	34
5.2.7	Condiciones de trabajo: .....	35
5.2.8	Desglose de las actividades generales del proceso. ....	36
5.2.9	Conclusiones y recomendaciones de Fase II Mapeo General de proceso (Geología de Mina). ....	44
	Proceso de Perforación.....	45
5.2.10	Descripción y alcance del proceso. ....	45
5.2.11	Identificar proveedores y clientes del proceso previo a su análisis:.....	45
5.2.12	Identificación de insumos de los procesos. ....	45
5.2.14	Puntos de control:.....	46
5.2.15	Equipos y herramientas: .....	47
5.2.16	Condiciones de trabajo: .....	47
5.2.18	Conclusiones y recomendaciones de Fase II Mapeo General de proceso (Perforación). ....	51
<b>5.3</b>	<b>Fase 3. Estudio Método Actual.....</b>	<b>53</b>
5.3.1	Estudio del método .....	53
1.	Selección de la tarea a estudiar. ....	53
2.	Registro exacto del método actual .....	54
2.1	Cursograma sinóptico del proceso.....	54
	Proceso de Geología de Mina. ....	54
	Proceso de perforación. ....	57
2.2	Cursograma analítico del operario. ....	58



Proceso de Geología de Mina.....	58
Proceso de perforación.....	60
3.       Análisis de medición de trabajo por cargos muestreados.....	63
Proceso de Geología de Mina.....	63
Proceso de Perforación.....	67
5.3.2   Conclusiones de Fase III. Estudio de Método Actual. ....	75
<b>5.4   Fase 4. Estudio Método Propuesto .....</b>	<b>77</b>
5.4.1   Desarrollo del método mejorado. ....	77
5.4.1.1 Descriptores de puestos Geología de mina.....	77
5.4.1.3 Análisis de Descriptores de puestos. ....	82
5.4.1.4 Presentación de Días Típicos. ....	82
Aclaraciones para el proceso de Geología de Mina .....	82
Presentación de días típicos. ....	83
5.4.1.4.2Análisis comparativo Día Típico vs Método Actual. ....	86
5.4.1.4.3Observaciones y aclaraciones de Fase IV Estudio de método propuesto. ....	91
<b>5.5   Fase 5. Medición de Indicadores.....</b>	<b>93</b>
5.5.1   Gestión Basada en Medición. ....	93
5.5.1.2 Identificar desviaciones y listas causas de paro de procesos.....	94
5.5.1.3 Comentarios Fase V Medición de Indicadores. ....	97
<b>6.   Conclusiones.....</b>	<b>98</b>
<b>7.   Recomendaciones .....</b>	<b>99</b>
<b>8.   Bibliografía.....</b>	<b>100</b>

## 1. Introducción.

HEMCO nace en el municipio de **Bonanza (RAAN)**, como una empresa dedicada a la exploración y explotación minera, orientada a generar valor para sus accionistas, colaboradores, las comunidades y la nación, con altos estándares de seguridad y sostenibilidad, hoy forma parte de **Mineros S.A**, empresa de origen colombiano.

A partir de la visión de la empresa “En el 2018 HEMCO producirá alrededor de 80,000 onzas anuales de oro, con una operación eficiente, innovadora y basada en los principios de sostenibilidad”. Esto genera la necesidad de que las diferentes fuentes de suministro (subterráneo, tajo abierto, minería artesanal) suplan de forma oportuna, la demanda de mineral de la planta, evitando así tener capacidad ociosa.

Con este panorama surge la inquietud de cómo lograr mejorar los rendimientos hasta el momento alcanzados y cumplir con las metas propuestas. Es por esta razón que HEMCO en el mes de Junio realiza el lanzamiento del proyecto TOC, cuyo propósito fundamental, es enfocar los esfuerzos de la organización en el mejoramiento y optimización de los procesos que tienen incidencia directa sobre los resultados globales de la empresa. Para esto, será necesario inicialmente, balancear el sistema de producción que se tiene, mejorarlo y estabilizarlo para obtener el máximo beneficio que puede entregar cada proceso dentro del sistema.

El proyecto contempla el estudio y mejoramiento de los siguientes procesos que hacen parte fundamental de las operaciones mineras de la empresa: Mina subterránea y tajo abierto a partir de la aplicación de los fundamentos de la ingeniería de procesos.

1. Exploración (Geología de Mina, perforación).
2. Proceso preparación.
3. Proceso desarrollo horizontal, desarrollo vertical.
4. Proceso explotación.
5. Proceso extracción.

El estudio se desarrolla en las instalaciones de la empresa HEMCO Nicaragua, ubicada en el Municipio de Bonanza, RAAN, en el periodo comprendido entre Junio y Diciembre 2016, cuyo tiempo se distribuye de la siguiente manera:

El 90% del tiempo levantamiento de la información en campo con el acompañamiento de los expertos del proceso y el 10% restante en oficina para procesamiento, análisis y generación de informes.

La dirección del proyecto está bajo la responsabilidad de la superintendencia de Sistemas de Gestión, quien se encarga de valorar el cumplimiento de las tareas a desarrollar en la práctica, las cuales se desglosan a continuación:

1. Cumplir con los entregables en tiempo y forma adoptando las orientaciones dadas por el líder de proyecto en HEMCO y el tutor a cargo por parte de la universidad.
2. Cumplir con las normas de seguridad industrial y medio ambiente establecidas por la empresa.
3. Cumplir con el Reglamento Interno de Trabajo de la empresa.
4. Informar inconvenientes o eventualidades que se presenten a lo largo del proyecto.

El Informe se centra en el proceso de exploración (Geología de Mina y perforación) que se llevan a cabo en mina subterránea, y superficie, teniendo en cuenta el sistema de explotación que se aplica en HEMCO, enfocado en el direccionamiento de la empresa hacia la consecución de resultados de manera lógica y sistemática, contribuyendo a garantizar el principio de continuidad empresarial, así como concentrar sus esfuerzos en las actividades que tienen incidencia directa sobre la eficacia de la empresa, es decir sobre los resultados globales.

Dicho estudio se realiza en fases de ejecución, las cuales se mencionaran en el desarrollo del trabajo.

## **2. Justificación.**

La teoría de restricciones pretende Balancear el sistema de producción en cualquier organización de tal forma que permita priorizar las necesidades, eliminando el llamado “Apagado de incendios” para obtener el máximo beneficio, con el objetivo de aumentar el margen de contribución de las operaciones.

Al desarrollar cada una de las fases de la Metodología que orienta esta Teoría en la empresa HEMCO, se obtendrá valores agregados, dado que define el Mapa de procesos auxiliando a la Gerencia de Mina Subterránea para determinar las causas de la variabilidad de los procesos, e identificar los puntos de control necesarios. También contribuye a todo el personal a conocer y ejercer los procedimientos correctos en su área de trabajo.

Aplicando dicha metodología Hemco podrá estar en la capacidad de producir la cantidad de onzas de oro que empresa en su visión, cumpliendo con el objetivo del proyecto, el cual es obtener el máximo beneficio que pueda brindar cada proceso. Además con la implementación del proyecto se pretende implementar nuevos modelos de trabajo, los cuales se adoptaran para un control estricto de cada proceso y así poder hacer una evaluación consecutiva del cumplimiento. Todo esto se revierte en la generación de acciones preventivas y correctivas para el incremento de la eficiencia y productividad.

## **Objetivos.**

### General:

Implementar la teoría de restricciones (TOC), en la empresa HEMCO, con énfasis en los procesos de Geología de mina y perforación, en búsqueda de propuestas de mejora.

### Específicos:

1. Realizar el diagnóstico del estado actual de los procesos en función de sus indicadores, mostrando su variabilidad y capacidad.
2. Desarrollar el Mapeo de cada proceso, logrando la identificación de los puntos de control, insumos, recursos humanos, especificaciones y equipos requeridos.
3. Efectuar el registro detallado y examen crítico de los modos en que se realizan las principales actividades del proceso productivo, para la generación de propuestas de mejoras en los procedimientos de trabajo.
4. Establecer las acciones preventivas y correctivas que garanticen la eficiencia de los procesos intervenidos y que contribuyan al fortalecimiento de todo el sistema bajo una sola dirección.
5. Evaluar cualitativamente el impacto que han presentado los procesos con la intervención TOC.



### **3. Marco operativo de la práctica**

Durante el tiempo empleado en el desarrollo de la práctica profesional en el proyecto llamado “Teoría de restricciones”, se utilizaron ciertos conocimientos teóricos adquiridos en la carrera de “Ingeniería de sistemas”, permitiendo así fortalecer de manera práctica dichos conocimientos, la investigación de operaciones, producción e ingeniería de sistemas fueron conceptos que se aplicaron en la ejecución diaria de las tareas, con el objetivo de ejecutar adecuadamente cada una de las acciones a tomar para la investigación.

La teoría de sistemas que hace parte de la investigación de operaciones se lleva a cabo a través de una secuencia de pasos, las cuales se aplicaron para el desarrollo de la investigación.

#### Ubicar las fuentes de información.

Las fuentes de información son todos aquellos instrumentos que generan un conocimiento sobre un elemento, en este caso corresponden a todo el personal que forma parte de los procesos de Perforación y Geología de Mina.

#### Seleccionar las técnicas de recolección de datos.

Para la obtención de los datos se hizo uso de los instrumentos tales como.

- a. Entrevista: Con los jefes y encargados de llevar a cabo las actividades del proceso.
- b. Observación: Visitando las labores ejecutadas en campo por los involucrados en el proceso.

#### Realizar el trabajo de campo.

Se realizó con el objetivo de obtener una información real y concreta del funcionamiento de las actividades que se llevan a cabo para completar los procesos. Se hicieron visitas diarias en jornada laboral de 8 horas en los diferentes procesos (Perforación y Geología de mina), lo que permitió conocer el proceso e identificar las limitantes que evitan la mayor productividad.

## Procesar la información

Con la obtención de las muestras hechas en campo se realiza el análisis de las mismas, validando si todas las actividades que comprenden al proceso se están ejecutando, e identificando si la metodología empleado para el desarrollo de las mismas no se está ejerciendo de la manera correcta, esto permite obtener cual es la causa por la cual el proceso está siendo afectado, y proponer mejoras para llevar un control del mismo.

### **3.1 Conocimientos teóricos aplicados a la función diaria.**

Para la implementación de la teoría de restricciones, en los procesos de perforación y geología de mina, fue necesario aplicar metodologías para la evaluación y mejora de los procesos intervenidos. A continuación se describen las metodologías

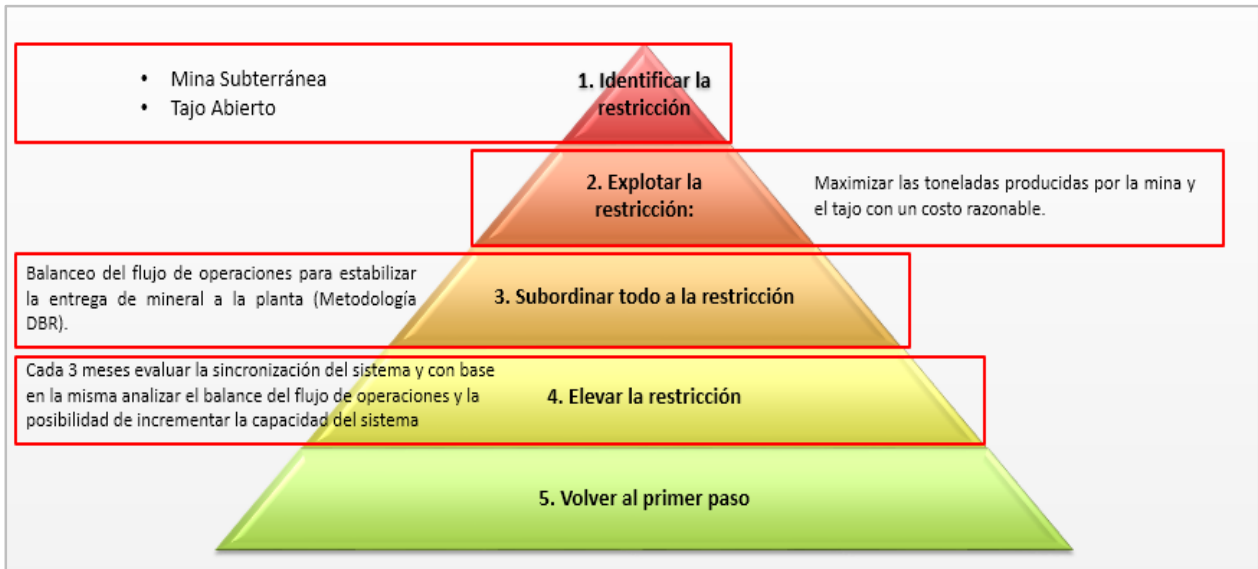
#### **3.1.1 Teoría de restricciones TOC.**

La Teoría de las Restricciones es una metodología al servicio de la gerencia que permite direccionar la empresa hacia la consecución de resultados de manera lógica y sistemática, concentrando el esfuerzo de la entidad en el hallazgo del factor limitante denominado restricción o "cuello de botella". El cual puede ser un individuo, un equipo, una pieza de un aparato, una política local, así como la ausencia de alguna herramienta, esto permite contribuir a garantizar el principio de continuidad empresarial.

##### **3.1.1.1 Pasos para la implementación de teoría de restricciones**

- a) Identificar Las Restricciones Del Sistema: una restricción es una variable que condiciona un curso de acción.
- b) Explotar Las Restricciones Del Sistema: implica buscar la forma de obtener la mayor producción posible de la restricción.
- c) Subordinar Todo A La Restricción Anterior: todo el esquema debe funcionar al ritmo que marca la restricción.
- d) Elevar Las Restricciones Del Sistema: implica diseñar un programa de mejoramiento del nivel de actividad de la restricción.

e) Si En Las Etapas Previas Se Elimina Una Restricción, Volver Al Paso a): para trabajar en forma permanente con las nuevas restricciones que se manifiesten. A continuación se representa el esquema de los cinco pasos aplicados a los procesos en Hemco, el cual fue proporcionado por la superintendencia de sistemas de Gestión.



**Figura 1.1 Esquema de la metodología basada en los 5 pasos Generales.**

### 3.1.2 Estudio del trabajo

La oficina Internacional del trabajo define al estudio del trabajo como: “El examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando”.

El estudio del trabajo como método sistemático comprende varias técnicas que se encargan del cumplimiento de objetivos específicos en pro del general que es una optimización de la productividad. Las técnicas más sobresalientes son el estudio de métodos y la medición del trabajo.

Estudio de métodos: El objetivo fundamental del estudio de métodos es el aplicar métodos más sencillos y económicos (eficientes) para que de esta manera aumente la productividad de los sistemas de producción. También incluye la responsabilidad de un seguimiento para asegurar que:

- ✓ se cumplan los estándares predeterminados.

- ✓ Los trabajadores tienen una compensación adecuada por su producción, habilidades, responsabilidades y experiencias.
- ✓ Que los trabajadores estén satisfecho con su trabajo.

Por lo tanto, el objetivo final del estudio de métodos es el incremento de las utilidades de la empresa, analizando:

- ✓ Las materias, materiales, herramientas.
- ✓ El espacio, superficies cubiertas, depósitos, almacenes, instalaciones
- ✓ El tiempo de ejecución y preparación.
- ✓ La energía tanto humana como física mediante una utilización racional de todos los medios disponibles.






Medición del trabajo: La Medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida, Permitiendo

- a. Comparar la eficacia de varios métodos, los cuales en igualdad de condiciones el que requiera de menor tiempo de ejecución será el óptimo.
- b. Repartir el trabajo dentro de los equipos, con ayuda de diagramas de actividades múltiples. Con el objetivo de efectuar un balance de los procesos.
- c. Determinar el número de máquinas que puede atender un operario.

### **3.1.2.1 Herramientas para realizar el estudio del trabajo.**



#### **3.1.2.1.1 Diagrama de flujo de procesos**

Los diagramas son representaciones gráficas de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo a su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis.

Actividad	Símbolo	Descripción
Operación		Es la modificación intencionalmente de las características físicas o químicas de un objeto. También existe operación cuando se facilita o recibe operación.
Inspección		Cuando un objeto es examinado para fines de identificación o para comprobar la cantidad o calidad de cualquiera de sus propiedades.
Transporte		El traslado de un objeto de un lugar a otro, salvo cuando un traslado forma parte de una operación o sea efectuado por los operarios en su lugar de trabajo en el curso de una operación.
Demora		Se da cuando las condiciones (excepto las que modifican intencionalmente las características físicas o químicas de un objeto) no permiten la ejecución de la acción siguiente prevista.
Almacenamiento		Cuando un objeto es guardado o protegido contra el traslado no autorizado. La diferencia entre almacenamiento y demora es que para sacar el artículo del almacenamiento se requiere una petición, un vale u otra autorización oficial.
Actividades combinadas	Operación/ Inspección	Cuando se desean expresar actividades que demuestran una operación del proceso y al mismo tiempo una inspección del mismo.
	Operación/ Transporte	Cuando se desean expresar actividades que demuestran un transporte en el proceso y una operación del mismo.

**Tabla N° 1.Simbología y actividades dentro de un proceso.**

La empresa HEMCO además hace uso de la siguiente simbología:

Actividad	Símbolo	Descripción
Generación de Registro		Se utiliza cuando hay información que genera el proceso y por lo tanto se debe registrar y almacenar.
Decisión		Se realiza cuando hay actividades de Decisión, esto para saber si el proceso puede continuar ejecutándose.



#### **3.1.2.1.2 Diagrama de análisis de proceso (Cursograma analítico)**

El diagrama de análisis indica la diversidad de actividades a que da lugar un trabajo o un producto en la fábrica o departamento. Anotando todas ellas por medio de los símbolos apropiados.

#### **3.1.2.1.3 Diagrama De Pareto**

El diagrama de Pareto es una gráfica para organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras. Permite asignar un orden de prioridades.

El diagrama permite mostrar gráficamente el principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales), es decir, que hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos muy importantes. Mediante la gráfica colocamos los "pocos que son vitales" a la izquierda y los "muchos triviales" a la derecha.

El diagrama facilita el estudio de las fallas en las industrias o empresas comerciales, así como fenómenos sociales o naturales.

Hay que tener en cuenta que tanto la distribución de los efectos como sus posibles causas no es un proceso lineal sino que el 20% de las causas totales hace que sean originados el 80% de los efectos y rebotes internos del pronosticado.

El principal uso que tiene el elaborar este tipo de diagrama es poder establecer un orden de prioridades en la toma de decisiones dentro de una organización. Evaluar todas las fallas, saber si se pueden resolver o evitarla.

### **3.1.3 Metodología de las 5 m.**

El método de las “5 M” es un sistema de análisis estructurado que se fija cinco pilares fundamentales alrededor de los cuales giran las posibles causas de un problema. Estas cinco “M” son las siguientes:

1. Máquina: Un análisis de las entradas y salidas de cada máquina que interviene en el proceso, así como de su funcionamiento de principio a fin y los parámetros de configuración, permitirán saber si la causa raíz de un problema está en ellas.
2. Método: Se trata de cuestionarse la forma de hacer las cosas. Cuando se diseña un proceso.
3. Mano de obra: El personal puede ser el origen de un fallo. si no se informa y forma a la gente en el momento adecuado, pueden surgir los problemas.
4. Medio ambiente: Las condiciones ambientales pueden afectar al resultado obtenido y provocar problemas.
5. Materia prima: Los materiales empleados como entrada son otro de los posibles focos en los que puede surgir la causa raíz de un problema.

### **3.1.4 Aplicación de los conocimientos metodológicos.**

#### **3.1.4.1 Guía metodológica.**

A continuación se detalla la metodología a usar en la ejecución del proyecto TOC y cuyo propósito es servir de guía u orientación cuando se requiera intervenir un proceso que esta fuera de control, es decir, cuyos resultados no son óptimos por cuestiones de método, personal, falta de insumos, disponibilidad de equipos, distribución de planta, entre otros y requieran de mejoras importantes que en un futuro se traducirán en el cumplimiento de las metas requeridas por la organización. La guía contempla los distintos pasos que se deben de llevar a cabo de manera ordenada y sistemática para la intervención adecuada de los procesos, soportada básicamente en conceptos de la ingeniería de procesos.

## **I. Fase 1. Definir Línea Base Indicadores**

### **I.1 Listar indicadores.**

Listar los indicadores con que cuenta el proceso. Los indicadores tienen como fin medir la productividad y eficiencia de la operación. Emplear formato TOC-FOR-001.

Listado de indicadores

### **I.2 Cálculo de capacidad del proceso.**

Para ello se ejecutan los siguientes pasos:

1. Seleccionar las características críticas de calidad: seleccione los factores que se consideran de mayor importancia y críticos (funcionalidad, calidad y costos) deben de ser medidos numéricamente.
2. Recopile los datos históricos de las unidades producidas por el proceso y datos de las variables críticas de calidad, chequear el requisito de normalidad.
3. Establecer control sobre el proceso. Se dice que el proceso está en control si solamente se ve afectado por causas comunes de variación. Es requisito mantener un proceso dentro de control para determinar su capacidad
4. Defina la variabilidad a analizar (Variabilidad instantánea o variabilidad en el transcurso del tiempo).
5. Construya los gráficos de control
6. Calcule el índice de capacidad estándar del proceso
7. Defina cuál es la capacidad actual del proceso
8. Emplear formato TOC-FOR-002. Cálculo de capacidad del proceso

Este proceso se lleva a cabo cuando:

- ✓ Se necesite estudiar un nuevo proceso
- ✓ Modificación de las partes esenciales del proceso
- ✓ Se movió una o más máquinas
- ✓ Reajuste en el funcionamiento de las máquinas
- ✓ Los gráficos de control muestran cierta inestabilidad

### **I.3 Definir metas.**

Resultado deseado que una persona o un sistema imagina, planea y se compromete a lograr:

1. Deben de ser específicas
2. Incluir un plazo límite o periodo de tiempo
3. Deben ser realistas
4. Se pueden definir con el registro histórico del proceso

Se requiere realizar reunión con cada uno de los líderes de proceso para definir las, deben de aprobadas por el jefe del líder del proceso.

El resultado de la línea base de indicadores y el cálculo de capacidad de proceso son insumos importantes para la definición de las metas del proceso

### **I.4 Entregables Fase 1.**

Una vez realizado cada ítem mencionado anteriormente se deben de realizar los siguientes entregables.

1. Línea base de indicadores
2. Cálculo de la capacidad del proceso
3. Metas acordadas.
4. Informe de fase 1.

## **II. Fase 2. Mapeo General de Proceso.**

### **II.1 Definiciones.**

A continuación se detallan algunas definiciones a tomar en cuenta en la ejecución de la fase 2.

#### **Proceso:**

Conjunto de actividades que se relacionan entre sí para lograr un fin común. Es una secuencia de actividades, tareas o pasos que transforman una entrada en una salida.

#### **Entradas:**

Son los ingresos del sistema que pueden ser recursos materiales, recursos humanos o información. Los proporcionan otros procesos que son los denominados proveedores. Las entradas también pueden ser resultados de otros procesos.

### **Salidas:**

Son los resultados que se obtienen de procesar las entradas. Al igual que las entradas estas pueden adoptar la forma de productos, servicios e información. Las mismas son el resultado del funcionamiento del sistema. Estos resultados son los que se entregan a procesos denominados.

### **Clientes:**

Es importante que cumplan con la calidad y especificaciones exigidas por el proceso.

## **II.2 Mapeo general del proceso:**

El objetivo de mapear o diagramar es mostrar gráficamente, cuales son las actividades que se llevan a cabo dentro de una empresa o un proceso de tal manera que se entienda su alcance y/o como se lleva a cabo.

### **Elementos del mapeo:**

- Las actividades, tareas
- Insumos y productos (brocas, madera, información)
- Equipos y herramientas
- Proveedores y clientes
- Especificaciones, planes, procedimientos, etc.
- Recursos (humano, servicios, etc.)

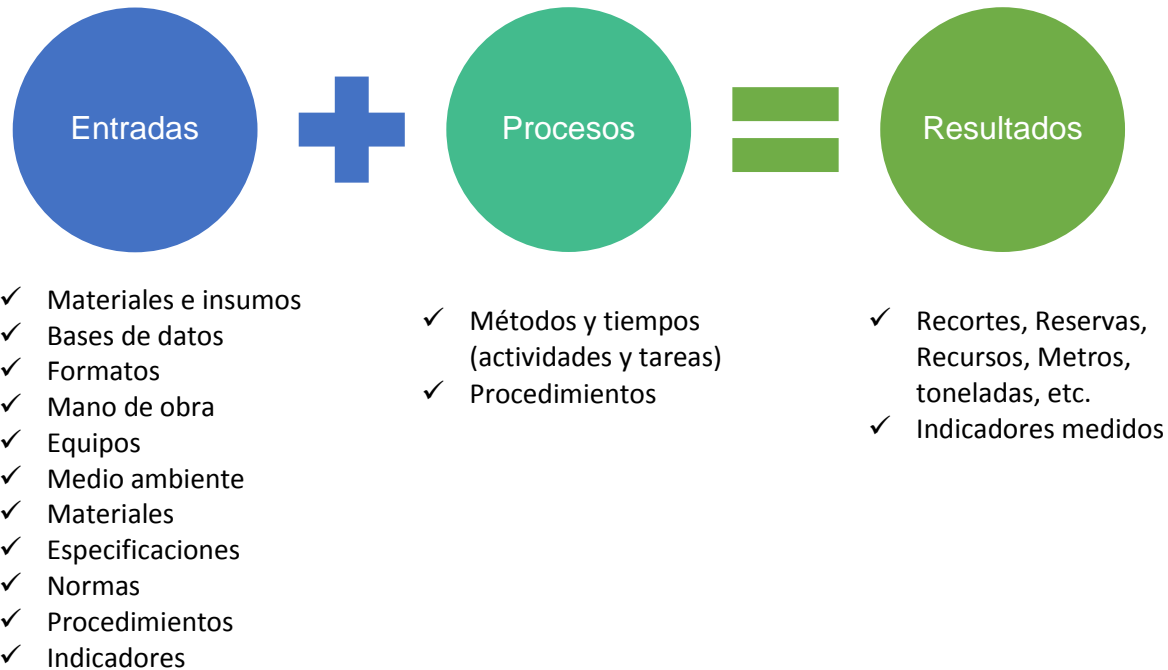
### **II.2.1 Descripción del proceso:**

Breve definición del proceso, donde inicia, donde finaliza y cuál es su propósito.

### **II.2.2 Identificar entradas, actividades, salidas, proveedores y clientes del proceso previo a su análisis:**

Para el alcance de este ítem se debe el emplear formato Ficha técnica de Proceso TOC-FOR- 003.





### **II.2.3 Identificación de insumos de los procesos:**

Es importante a nivel global identificar los insumos necesarios para llevar a cabo la operación del proceso. Emplear formato TOC-FOR-004. Listado de Insumos.

### **II.2.4 Personal actual:**

Es importante listar el personal que interviene en el proceso, la cantidad y el nivel de conocimientos, competencias y aptitudes necesarios para realizar las labores dentro del proceso: Emplear formato TOC-FOR-005. Listado de Personal

### **II.2.5 Puntos de control:**

Listar los puntos de control con que cuenta cada etapa del proceso para mantener el proceso bajo los parámetros requeridos. Emplear formato TOC-FOR-006. Listado Puntos de Control.

Ej.: Verificación de la malla de perforación antes de perforar, verificación de la profundidad de la barrenación.

### **II.2.6 Equipos y herramientas:**

Identificar los equipos y herramientas con que cuenta el proceso para el desarrollo de las distintas actividades en los procesos. Emplear formato TOC-FOR-007. Listado de Equipos y Herramientas.

### **II.2.7 Condiciones de trabajo:**

Identificar las condiciones del lugar de trabajo como iluminación, temperatura, espacio confinado, etc. Emplear formato TOC-FOR-008. Listado de Condiciones de Trabajo

## **II.3 Entregables Fase 2.**

Una vez realizado cada ítem mencionado anteriormente se deben de realizar los siguientes entregables.

1. Ficha técnica de proceso
3. Listado de insumos
4. Listado de personal
5. Listado de puntos de control
6. Listado de equipos y herramientas
7. Listado de condiciones de trabajo
8. Informe de fase 2

## **III. Fase 3. Estudio Método Actual**

### **III.1 Estudio del método**

¿Qué es el estudio de métodos? Registro y examen crítico de los modos de realizar actividades con el fin de efectuar mejoras

¿Cuáles son los objetivos?

- ✓ Mejorar los procedimientos de trabajo
- ✓ Mejorar la disposición de la fábrica, taller y lugar de trabajo
- ✓ Economizar el esfuerzo humano reduciendo la fatiga
- ✓ Mejorar la utilización de los materiales, las máquinas y la mano de obra
- ✓ Crear mejores condiciones materiales de trabajo

¿Cuáles son las etapas?

1. Selección de la tarea a estudiar
2. Registro exacto del método actual
3. Examen crítico del método actual

4. Desarrollo del nuevo método
5. Evaluación del método perfeccionado
6. Definición del método perfeccionado
7. Implantación del método perfeccionado
8. Control de nuevo método

Hará parte de la fase 4

### **III.2 Selección de la tarea a estudiar**

#### **Factores a tomar en cuenta**

##### **Económicos: Beneficios mayores a costos**

- ✓ Operaciones generadoras de beneficios (muy costosas)
- ✓ Operaciones generadoras de altos índices de desechos
- ✓ Actividades donde se producen cuellos de botellas
- ✓ Tareas repetitivas con un gran empleo de mano de obra
- ✓ Actividades que tienen una larga duración
- ✓ Actividades que suponen grandes desplazamientos de materiales

##### **Técnicas: Necesidad de tecnología avanzada**

- ✓ Información del trabajo en oficinas (sistema de inventarios), automatización del proceso de producción, etc

##### **Consideraciones Humanas: Satisfacción de trabajador**

- ✓ Actividades que producen fatiga, monótonas, poco seguras, etc.

Como resultado de este primer paso se tendrán listadas las tareas que serán objeto del estudio, no serán todas, solo se seleccionaran las consideradas más críticas para el proceso en función de su tiempo o resultado.

#### **III.2.1 Registro exacto del método actual**

Para el registro exacto del método actual se utilizan gráficos que indican la sucesión de los hechos, gráficos con escala de tiempo y diagramas que indican movimiento.

Para el presente estudio exceptuaremos los gráficos con escala de tiempo y en los gráficos que indican movimiento nos limitaremos al diagrama de recorrido o circuito.

#### **III.2.1.1 Cursograma sinóptico del proceso**

- ✓ Diagrama que representa las principales operaciones e inspecciones del proceso
- ✓ Permite realizar una primera aproximación al método de trabajo

Para la construcción del cursograma sinóptico del proceso se utilizará el formato TOC-FOR-009.

#### **III.2.1.2 Cursograma analítico del operario.**

Diagrama que representa todas las acciones (operación, transporte, inspección, demora y almacenaje) que tienen lugar en el desarrollo de un trabajo, incluyendo los tiempos requeridos para cada acción.

Diagrama que registra lo que hace la persona que trabaja. Emplear formato TOC-FOR-010

### **III.3 Entregables Fase 3.**

Una vez realizado cada ítem mencionado anteriormente se deben de realizar los siguientes entregables.

1. Cursograma sinóptico del proceso
2. Cursograma analítico del operario
3. Examen crítico del método actual
4. Cálculo del tiempo tipo o estándar
5. Informe de fase 3

## **IV. Fase 4. Estudio Método Propuesto**

### **IV.1 Desarrollo del nuevo método de trabajo y toma de tiempos**

Nuevas ideas que simplifican el trabajo con la disminución de recorridos, disminución de movimientos en el operario, disminución de la materia prima utilizada y sobre todo disminución de los tiempos. Revisando la información recopilada en los pasos anteriores con lo que identificará oportunidades de mejora.

Para esto será necesario hacer la propuesta del método perfeccionado

## **IV.2 Desarrollo del nuevo método perfeccionado y toma de tiempos**

### **Tener en cuenta:**

- ✓ Aprobación y colaboración de la dirección de la empresa
- ✓ Colaboración de los procesos afectados
- ✓ Aprobación y colaboración de los operarios
- ✓ Proveer de la formación adecuada del nuevo método

El nuevo método debe definirse por escrito en una hoja de instrucciones, reflejará las instrucciones

El control del nuevo método también incluye la recopilación de todas las causas que limitan la efectividad del método sugerido e impiden el logro de los objetivos del proceso. La retroalimentación permitirá proponer nuevos cambios en el método de trabajo.

## **IV.3 Entregables Fase 4.**

Una vez realizado cada ítem mencionado anteriormente se deben de realizar los siguientes entregables.

1. Métodos propuestos.
2. Informe de fase 4

## **V. Fase 5. Medición de Indicadores**

### **V.1 Gestión Basada en Medición.**

Los indicadores se convierten en los signos vitales de todo proceso, su continuo monitoreo permite establecer las condiciones e identificar los diversos síntomas que se derivan del desarrollo normal de las actividades.

Para la medición de los indicadores se debe:

1. Contar con un número mínimo de indicadores (críticos del proceso)
2. Verificar que se contempla (efectividad, productividad, calidad, incidencia)
3. Mantener la fluidez de la información de forma constante
4. Verificar la veracidad de los datos



Los indicadores permiten buscar el mejoramiento y el sentido de la mejora maximizando, minimizando y eliminando. El objetivo en consecuencia, permite seleccionar y combinar acciones preventivas y correctivas en una sola dirección.

El acto de medir es realizado por la comparación y no es posible sin tener un valor de referencia, pueden ser históricos, estándar, teórico, valor de requerimiento del usuario, valor de competencia, valor por política corporativa y determinación de los valores por consenso.

## **V.2 Identificar desviaciones y listas causas de paro de procesos**

### **Pasos:**

1. Se realizará la identificación de todas las causas de paro presentadas.
2. Se registrará el tiempo de incidencia (duración del paro) y su frecuencia.
3. Se realizará análisis empleando el diagrama de Pareto (principio 80/20).

Que permitirá mostrar gráficamente los pocos vitales y muchos triviales, es decir, que hay muchos problemas que se presentan en los procesos que son sin importancia frente a unos pocos muy importantes "críticos". Mediante la gráfica colocaremos los "pocos que son vitales" a la izquierda y los "muchos triviales" a la derecha. En otras palabras esta herramienta nos ayudará a tomar decisiones en función de prioridades.

### **V.3 Entregables Fase 5.**

Una vez realizado cada ítem mencionado anteriormente se deben de realizar los siguientes entregables.

1. Esquema de indicadores
2. Catálogo de causas de paro de procesos
3. Informe de fase 6 (Diario y semanal)

#### 4.1.4.2. Cronograma de actividades realizadas.

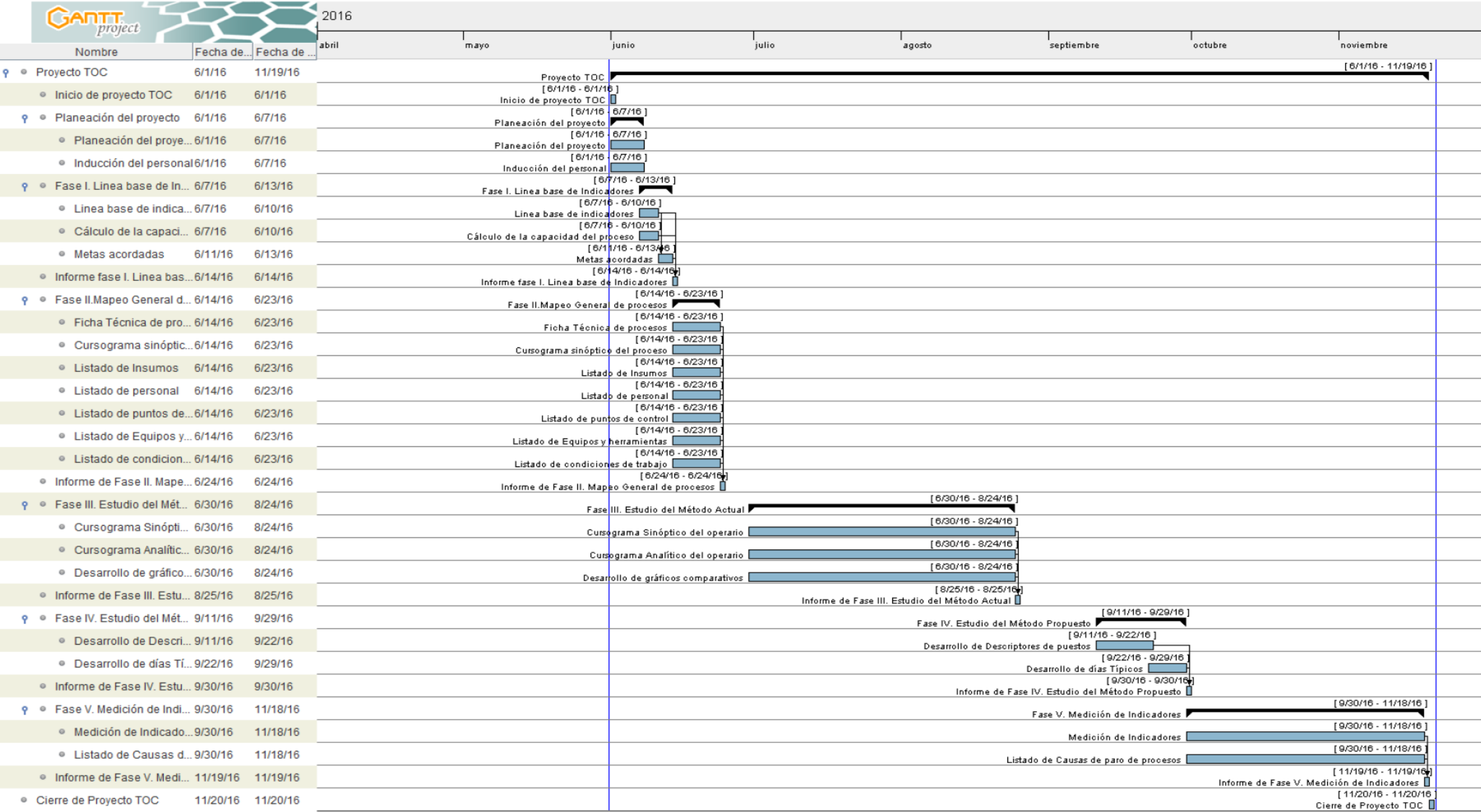
##### 4.1.4.2.1. Tareas

### Proyecto Toc

#### Tareas

Nombre	Fecha de inicio	Fecha de fin
Proyecto TOC	6/1/16	11/19/16
Inicio de proyecto TOC	6/1/16	6/1/16
Planeación del proyecto	6/1/16	6/7/16
Planeación del proyecto	6/1/16	6/7/16
Inducción del personal	6/1/16	6/7/16
Fase I. Línea base de Indicadores	6/7/16	6/13/16
Línea base de indicadores	6/7/16	6/10/16
Cálculo de la capacidad del proceso	6/7/16	6/10/16
Metas acordadas	6/11/16	6/13/16
Informe fase I. Línea base de Indicadores	6/14/16	6/14/16
Fase II. Mapeo General de procesos	6/14/16	6/23/16
Ficha Técnica de procesos	6/14/16	6/23/16
Cursograma sinóptico del proceso	6/14/16	6/23/16
Listado de Insumos	6/14/16	6/23/16
Listado de personal	6/14/16	6/23/16
Listado de puntos de control	6/14/16	6/23/16
Listado de Equipos y herramientas	6/14/16	6/23/16
Listado de condiciones de trabajo	6/14/16	6/23/16
Informe de Fase II. Mapeo General de procesos	6/24/16	6/24/16
Fase III. Estudio del Método Actual	6/30/16	8/24/16
Cursograma Sinóptico del operario	6/30/16	8/24/16
Cursograma Analítico del operario	6/30/16	8/24/16
Desarrollo de gráficos comparativos	6/30/16	8/24/16
Informe de Fase III. Estudio del Método Actual	8/25/16	8/25/16
Fase IV. Estudio del Método Propuesto	9/11/16	9/29/16
Desarrollo de Descriptores de puestos	9/11/16	9/22/16
Desarrollo de días Típicos	9/22/16	9/29/16
Informe de Fase IV. Estudio del Método Propuesto	9/30/16	9/30/16
Fase V. Medición de Indicadores	9/30/16	11/18/16
Medición de Indicadores	9/30/16	11/18/16
Listado de Causas de paro de procesos	9/30/16	11/18/16
Informe de Fase V. Medición de Indicadores	11/19/16	11/19/16
Cierre de Proyecto TOC	11/20/16	11/20/16

#### 4.1.4.2.2. Cronograma de Gantt



#### **4.1.5 Descripción de procesos intervenidos.**

La minería es una actividad económica del sector primario representada por la explotación o extracción de los minerales que se han acumulado en el suelo y subsuelo en forma de yacimientos. Dependiendo del tipo de mineral a extraer la actividad se divide en minería metálica (cobre, oro, plata, aluminio, plomo, hierro, mercurio, etc.) que son empleados como materias primas básicas para la fabricación de una variedad de productos industriales.

En Hemco las operaciones mineras en mina subterránea y tajo abierto son:

1. Exploración (Geología de Mina, perforación).
2. Proceso preparación.
3. Proceso desarrollo horizontal, desarrollo vertical.
4. Proceso explotación.
5. Proceso extracción.

Sin embargo los procesos en los cuales se centra el análisis corresponden a Geología de mina y perforación.

#### **Geología de Mina**

El proceso permite la explotación racional del recurso mineral soportado en el modelamiento geológico del yacimiento, la generación y estimación de recursos y de reservas mineras; cartografía geológica, geotécnica y estructural; la resolución de problemas estructurales; y el control de dilución.

Esto se hace a través de un conjunto de actividades las cuales se mencionan a continuación:

##### **Mina Subterránea:**

1. Control de frentes de desarrollo: Realizar el control geológico de los frentes de desarrollo subterráneo, orientando a la operación de la mina en el seguimiento de las estructuras (vetas) productivas.
2. Cartografía geológica de obras mineras: Elaborando la cartografía geológica en los avances de obras horizontales y verticales y el muestreo de leyes en todas las labores realizadas.

3. Muestreo en obras mineras: Extrayendo muestras en los avances de obras horizontales y verticales para la obtención de las leyes (tenor).
4. Control de dilución en bloques de explotación: De acuerdo a los parámetros calculados en la estimación de reservas, se realiza control de la dilución y minado, en los bloques (paneles) en explotación por medio de muestreo secuencial y cartografía geológica de los bancos explotados, que minimice la dilución.
5. Generación de recursos: De acuerdo a la información de recursos inferidos e indicados, definir los desarrollos horizontales y verticales que delimitarán los recursos que según las características geológico mineras serán objeto de explotación.
6. Medición y estimación de recursos y reservas: Teniendo en cuenta las características geológico mineras y los resultados geoquímicos obtenidas en el desarrollo de las obras horizontales y verticales, así como programas de exploración se realiza la estimación de los recursos medidos, indicados e inferidos, clasificándolos en las diferentes categorías.

#### Tajo Abierto:

1. Control geológico de minería tajo abierto: Realizar el control geológico de los bancos de explotación a cielo abierto, orientando a la operación de la mina en el seguimiento de la estructura (veta) productiva.
2. Muestreo de estructuras: Recolección de muestras en canaletas, para la obtención de ley.
3. Mapeo de estructuras: elaborando la cartografía geológica de los niveles en explotación (bancos).
4. Calculo del bloque: Se hace un cálculo a través de mediciones en el terreno con la ayuda del proceso de topografía para delimitar la estructura que será parte de la explotación.
5. Control de dilución: De acuerdo a los parámetros calculados en la estimación de reservas, se realiza control de la dilución y minado, en los bloques (paneles)

en explotación por medio de muestreo secuencial y cartografía geológica de los bancos explotados, que minimice la dilución.

6. Entrega de mineral quebrado: Esto se hace a través de indicaciones que da el técnico geólogo a cargo de la actividad al personal que extrae. Con el objetivo de controlar la dilución al momento de la extracción del mineral.

### **Perforación. (Ver Anexo N°1)**

El proceso permite la elaboración de perforaciones en los yacimientos para obtener testigos de sondeo que generen información geotécnica.

Está compuesto por varias actividades las cuales se mencionan a continuación.

1. Recibir formato de orden de sondeo por geología.
2. Inspección de los puntos en campos que entrega topografía.
3. Elaboración de fosas para la sedimentación.
4. Elaboración de plataformas de sondeo.
5. Traslado y ubicación de equipo.
6. Realización de perforación.
7. Obtención de núcleos de sondeo.



## **FASE I.**

# **LINEA BASE DE INDICADORES**



#### **4. Documentación e informe del trabajo realizado.**

##### **4.1 Fase 1: Línea base.**

Esta fase se realizó con información de los indicadores que miden la productividad de cada actividad con el objetivo de evaluar el cumplimiento de estos para determinar el impacto de estos sobre los resultados globales. Para esto se llevó a cabo una secuencia de actividades:

- ✓ Listar indicadores con que cuenta el proceso.
- ✓ Recopilación de información con las fuentes (superintendentes de los procesos: Geología de mina y Perforación)
- ✓ Procesamiento y análisis de la información para generación de línea base.
- ✓ Análisis de variabilidad en los procesos mediante herramienta estadística de límites de control, para calcular la capacidad del proceso actualmente.
- ✓ Generación de informe de línea base.

Con la información obtenida se realizó el análisis del estado productivo de los procesos. Para la obtención de la información se empleó el formato TOC-FOR-001. Listado de indicadores. (Ver Anexo N°2)

A continuación se presentan los indicadores correspondientes a cada proceso, en la tabla:

##### **4.1.1 Listado de Indicadores**

PROCESO	NOMBRE DEL INDICADOR	PERIODICIDAD	FÓRMULA
<b>Perforación</b>	<b>Cumplimiento de metros perforados</b>	Mensual	Metros Ejecutados/ Metros propuestos.
	<b>Avance Diario Perforadora</b>	Diario	Avance Diario Perforadora/ Meta Diario Perforadora
	<b>Avance Mensual Perforadora</b>	Mensual	Avance Mensual Perforadora/ Meta Mensual Perforadora
	<b>Tiempo Global</b>	Mensual	Tiempo Productivo + Tiempo No productivo
	<b>Rendimiento Combustible</b>	Mensual	Metros Perforados/ Galones de Combustible Consumidos
	<b>Presupuesto Aceros de Desgaste</b>	Mensual	Consumo Aceros de Desgaste (\$) / Presupuesto (\$)
<b>Geología</b>	<b>Índice de Reservas Generadas</b>	Mensual	Reservas Generadas/ Reservas Planeadas
	<b>Dilución Por Explotación</b>	Mensual	Espesor de Veta/ Espesor Minado
	<b>Recursos y Reservas</b>	Semestral	Estimación en Base a lo que se tiene
	<b>Paro Por Interpretación Geológica</b>	Mensual	Turnos Perdidos Días/ Turno Días

**Tabla N°2. Listado de Indicadores**

De acuerdo a esto se realizó un análisis a través del grafico del comportamiento de los mismos durante un periodo de 6 meses, desde noviembre 2015 hasta mayo 2016

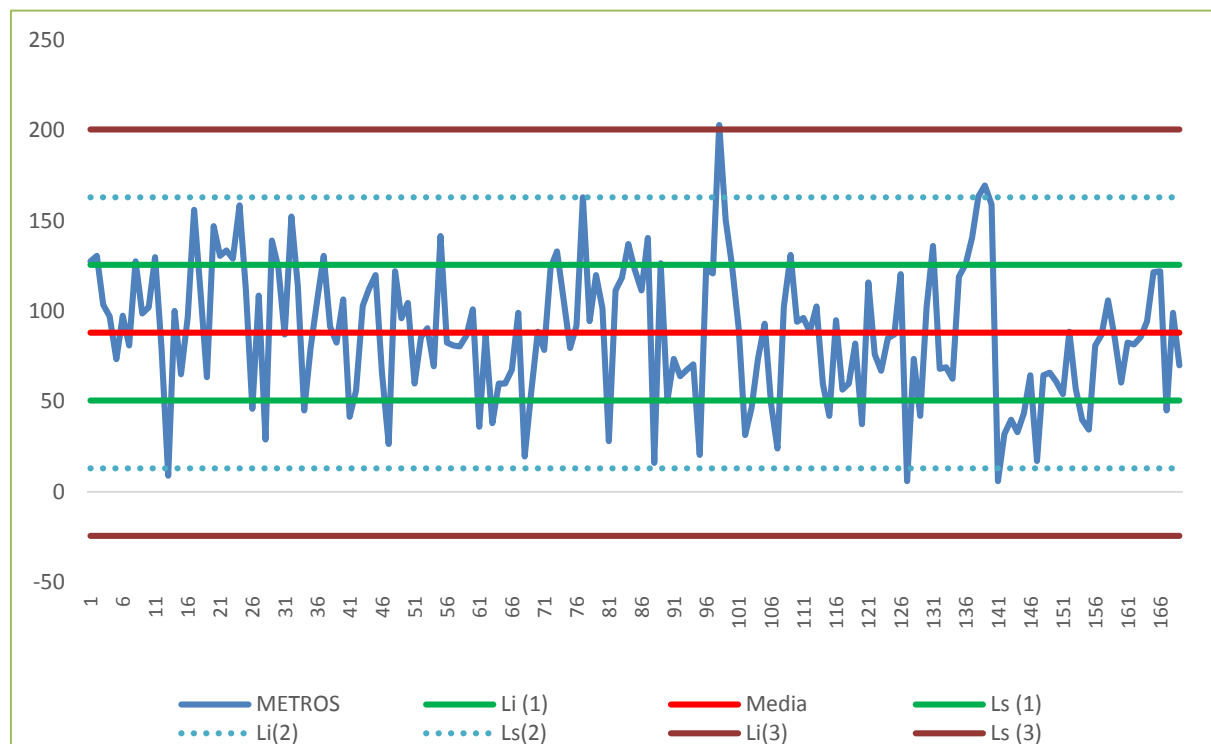
#### 4.1.2 Cálculo de la capacidad del proceso.

Se realizó con el objetivo de identificar cuanto es capaz de producir el proceso.

Este cálculo se real en el proceso de perforación, ya que es un proceso que se encuentra bajo control estadístico, además posee la cantidad de datos representativos para determinar la condición actual en la que se encuentra el proceso, no obstante para el proceso de geología de mina, no se realizó índice de capacidad de proceso, puesto que no cumple con las condiciones necesarias para efectuar dicho calculo.

El tamaño de la muestra para el proceso de perforación está constituido por 169 datos diarios que corresponden a los meses de Noviembre 2015, Enero, Febrero, Marzo, Abril y Mayo de 2016.

Dicho cálculo solo se muestra de manera cualitativa por efectos de confidencialidad de la información.



**Gráfico N°1. Cálculo de la Capacidad del proceso Perforación.**

#### **4.1.2.1 Conclusiones de análisis de variabilidad del sistema.**

Los datos tomados como muestra presentan una desviación estándar con respecto al promedio de 37.47 mts, por lo que el proceso es capaz de generar la mayor cantidad de valores (82.84%) entre 50.55 y 125.49 mts.

La dispersión de los datos con respecto al promedio es de 42.57%. Los datos no presentan homogeneidad ideal, por lo que se debe estudiar las causas especiales.

Según el gráfico que se presenta, a través de los datos del proceso de perforación y según los criterios de evaluación el proceso demuestra variabilidad, lo que demanda /inspección y control para identificar las causas generadoras de la variabilidad.



## **FASE II.**

# **MAPEO GENERAL DE PROCESOS.**

## **4.2 Fase 2. Mapeo General de proceso.**

Esta fase comprende la descripción y comportamiento de las actividades y sub actividades de cada proceso, las cuales fueron indagadas con los líderes y evidenciadas en campo, planes y procedimientos así como identificar los insumos, recursos, proveedores y clientes de los servicios, condiciones de trabajo a las que se expone el personal.

Cada ítem expresado anteriormente en la metodología se estará abordando para cada proceso.

### **Proceso de Geología de mina**

#### **4.2.1 Descripción y alcance del proceso.**

Controlar geológicamente la mina subterránea y superficie y definición de recursos y reservas. El proceso inicia con recursos indicados por exploración mina y finaliza con la definición de recursos y reservas y el control de las mismas.

#### **4.2.2 Identificar proveedores y clientes del proceso previo a su análisis.**

Se realiza para identificar quienes son los integrantes de manera directa e indirecta del proceso, los procesos que se describen a continuación son aquellos que proveen información para que se lleven a cabo las actividades y los que esperan información del proceso para tomar decisiones.

A demás se identifican las entradas y salidas del proceso, para el alcance de este ítem empleo el formato Ficha técnica de Proceso TOC-FOR- 003. (Ver Anexo N°3)

### Procesos Clientes Proveedor

#### Proceso Cliente.

- ✓ Planeación Mina
- ✓ Operación
- ✓ Vice presidencia de Operaciones.
- ✓ Presidencia
- ✓ Gerencia de Planeación

#### Proceso Proveedor

- ✓ Exploración Mina
- ✓ Topografía

#### **4.2.3 Identificación de insumos de los procesos.**

Se hace para identificar la relevancia de cada insumo para la operación del proceso, para esto se empleó el formato TOC-FOR-004. Listado de Insumos.

(Ver Anexo N°4)

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| ✓ Pintura Spray roja (3 tarros por día) | ✓ Marcador (20 mes).         |
| ✓ Bolsas (1000 / mes)                   | ✓ Papel Anti agua (1 Mt mes) |
| ✓ Fichas Muestreo (1500 / mes)          | ✓ Libreta Campo (3 mes)      |
| ✓ Lapicero (1 caja mes)                 | ✓ Lápices de colores(6 mes)  |
| ✓ Lápiz (1 caja mes)                    | ✓ Scalas (1 mes)             |

#### **4.2.4 Personal actual en labores de perforación.**

Esto se hace para indagar acerca de las capacidades, competencias, aptitudes y el nivel de conocimiento que tienen acerca del proceso en el que laboran, además de identificar si la cantidad de personal es la correcta para la operación. El listado de personal se hace a través del formato TOC-FOR-005. Listado de Personal.

(Ver Anexo N°5)

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| ✓ Técnicos Geólogos.     | ✓ Superintendente Geología |
| ✓ Ayudantes de muestreo. | ✓ Geólogos                 |



#### **4.2.5 Puntos de control:**

El listado de puntos de control comprende todas aquellas actividades que se deben realizar siempre para mantener el proceso bajo los parámetros requeridos, para esto se empleó el formato TOC-FOR-006. Listado Puntos de Control.

(Ver Anexo N°6)

- ✓ Control de mapeo de frente de desarrollo.
- ✓ Calculo de recursos y reservas.
- ✓ Valoración de la muestra secuencial y cartografía geológica.
- ✓ Verificación correcta de medidas en control de dilución.
- ✓ Verificación del ángulo de buzamiento e inclinación de la veta para la perforación.
- ✓ Verificación del ángulo de buzamiento e inclinación de la veta para la perforación
- ✓ Verificación de la extracción de mineral.

#### **4.2.6 Equipos y herramientas:**

Se identifican los equipos y herramientas que son necesarios para las actividades del proceso y conocer el uso de los mismos por el personal. Para esto se emplea el formato TOC-FOR-007. Listado de Equipos y Herramientas. (Ver Anexo N°7)

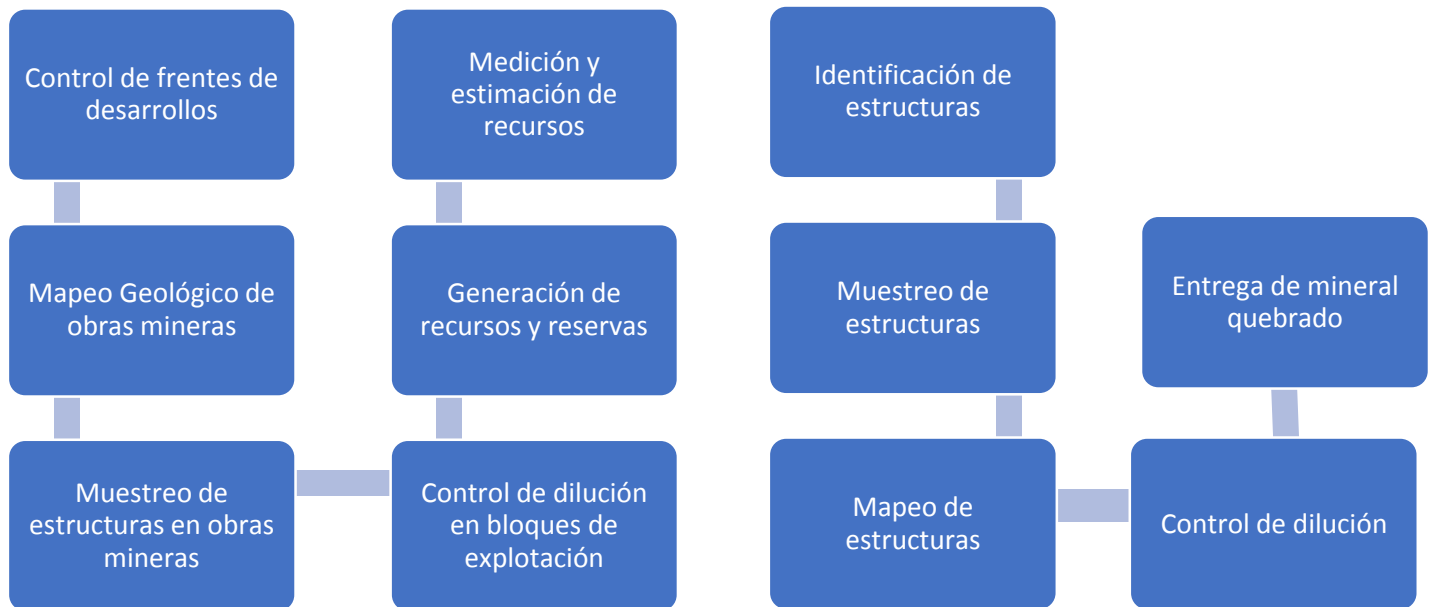
- |                  |           |
|------------------|-----------|
| ✓ Martillo       | ✓ Palin   |
| ✓ Brújula        | ✓ Zaranda |
| ✓ Cinta Métrica  | ✓ Lupa    |
| ✓ Maso           | ✓ Imán    |
| ✓ Punta o cincel | ✓ Rayador |
| ✓ Pala pica      |           |

#### 4.2.7 Condiciones de trabajo:

Con esto se pretende conocer las condiciones a las que el personal se expone realizando las operaciones del proceso, identificando oportunidades de mejora que ayuden al bienestar del personal, para esto se emplea el formato TOC-FOR-008. Listado de Condiciones de Trabajo. (Ver Anexo N°8)

- ✓ Ruido.
- ✓ Condición Climática.
- ✓ Humedad.
- ✓ Gases.
- ✓ Iluminación.
- ✓ Temperatura.
- ✓ Vibraciones.
- ✓ Exposición a golpes por desprendimiento de rocas.

A continuación se presentaran las actividades que competen todo el proceso que abarca geología de mina subterránea y tajo abierto, sin embargo describiremos solo las actividades operativas que va desde el control de frentes de desarrollo hasta el control de dilución en mina subterránea.



**Diagrama N°1. Actividades en el proceso de Geología de Mina (Subterránea)**

**Diagrama N°2. Actividades en el proceso de Geología de Mina (Tajo abierto)**

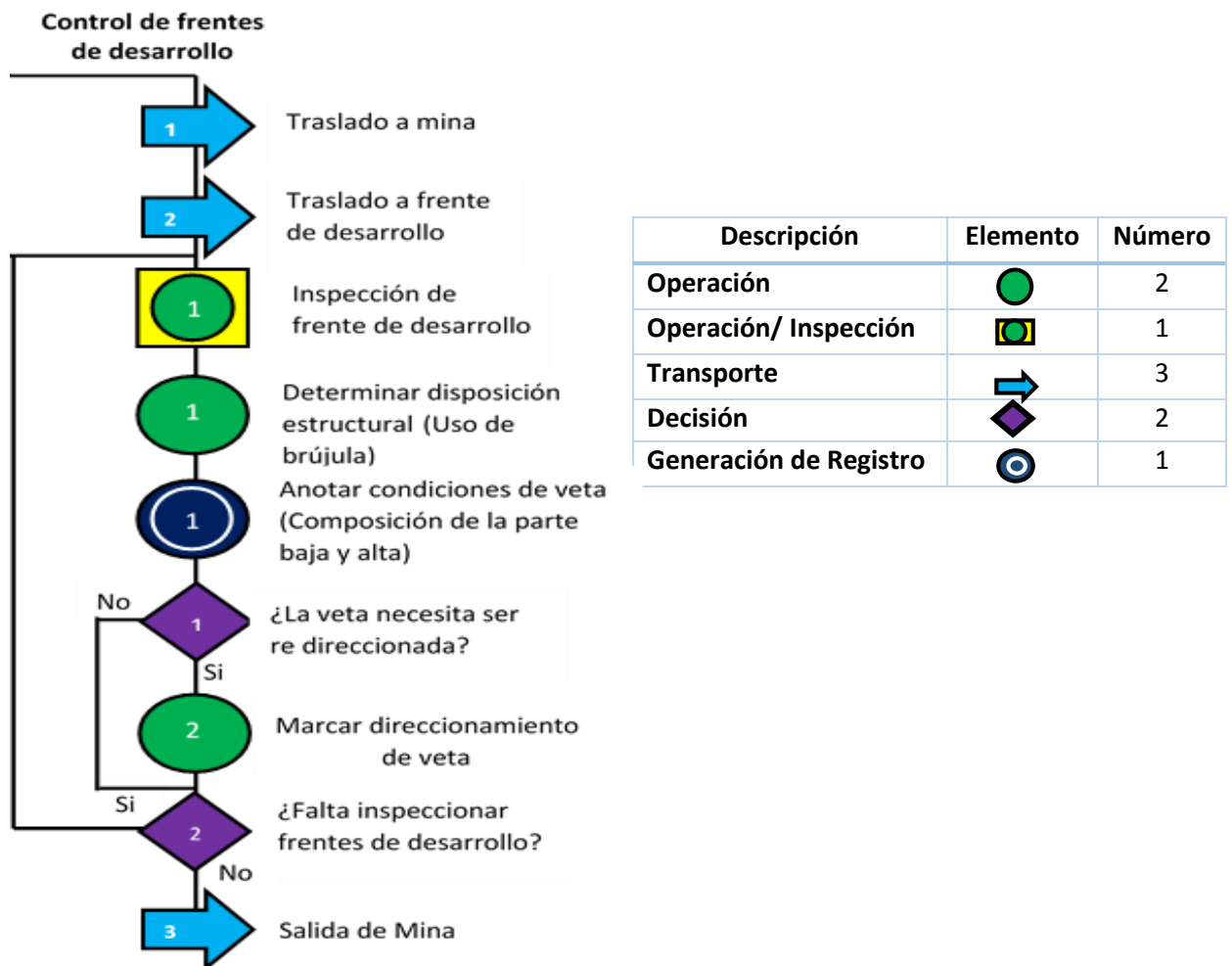
#### 4.2.8 Desglose de las actividades generales del proceso.

##### Cursogramas sinópticos.

El Cursograma sinóptico es un diagrama que presenta un cuadro general de como suceden las operaciones en un proceso. Para la construcción del cursograma sinóptico del proceso se utilizará el formato TOC-FOR-009. (Ver Anexo N°9)

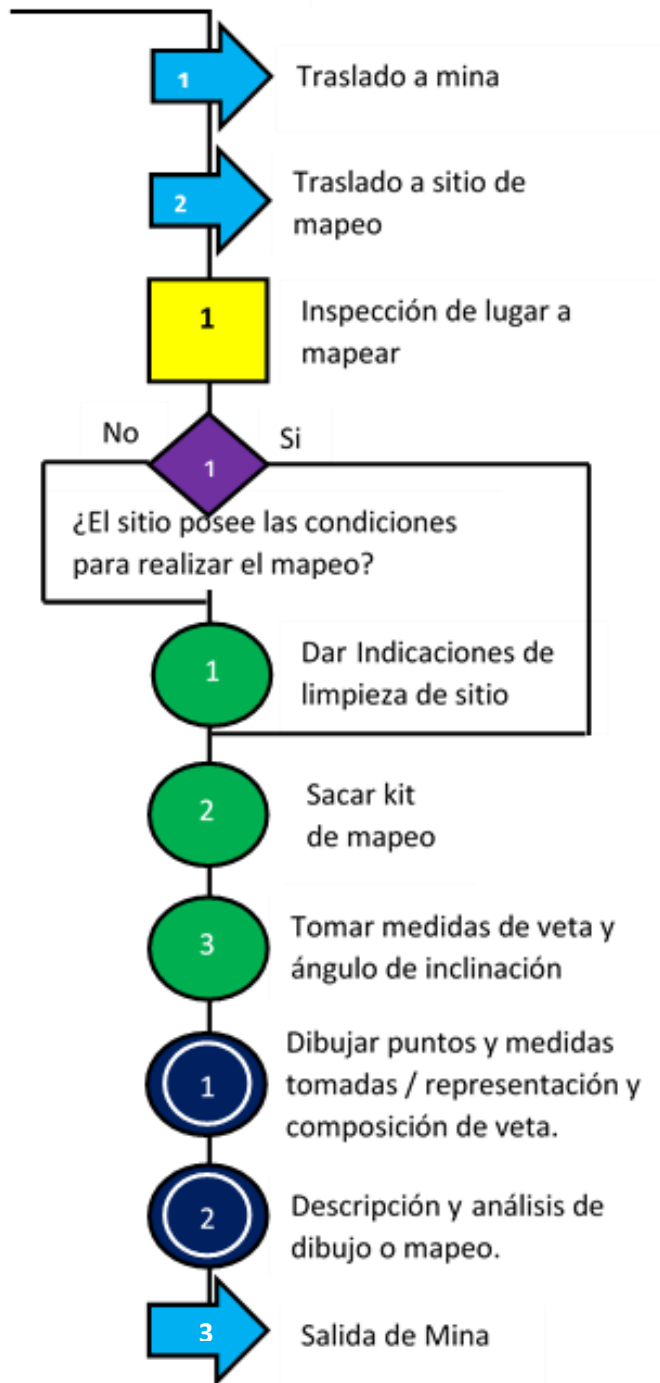
El proceso de geología de mina subterránea y tajo abierto contempla actividades independientes para complementar el proceso, por lo tanto se presenta un cursograma para cada actividad operativa.

##### **Actividades del proceso de mina subterránea.**



**Diagrama N°3.Control de frentes de desarrollo.**

### Mapeo Geológico de obras mineras



Descripción	Elemento	Número
Operación		3
Inspección		1
Transporte		3
Decisión		1
Generación de Registro		2

**Diagrama N°4. Mapeo Geológico de obras mineras.**

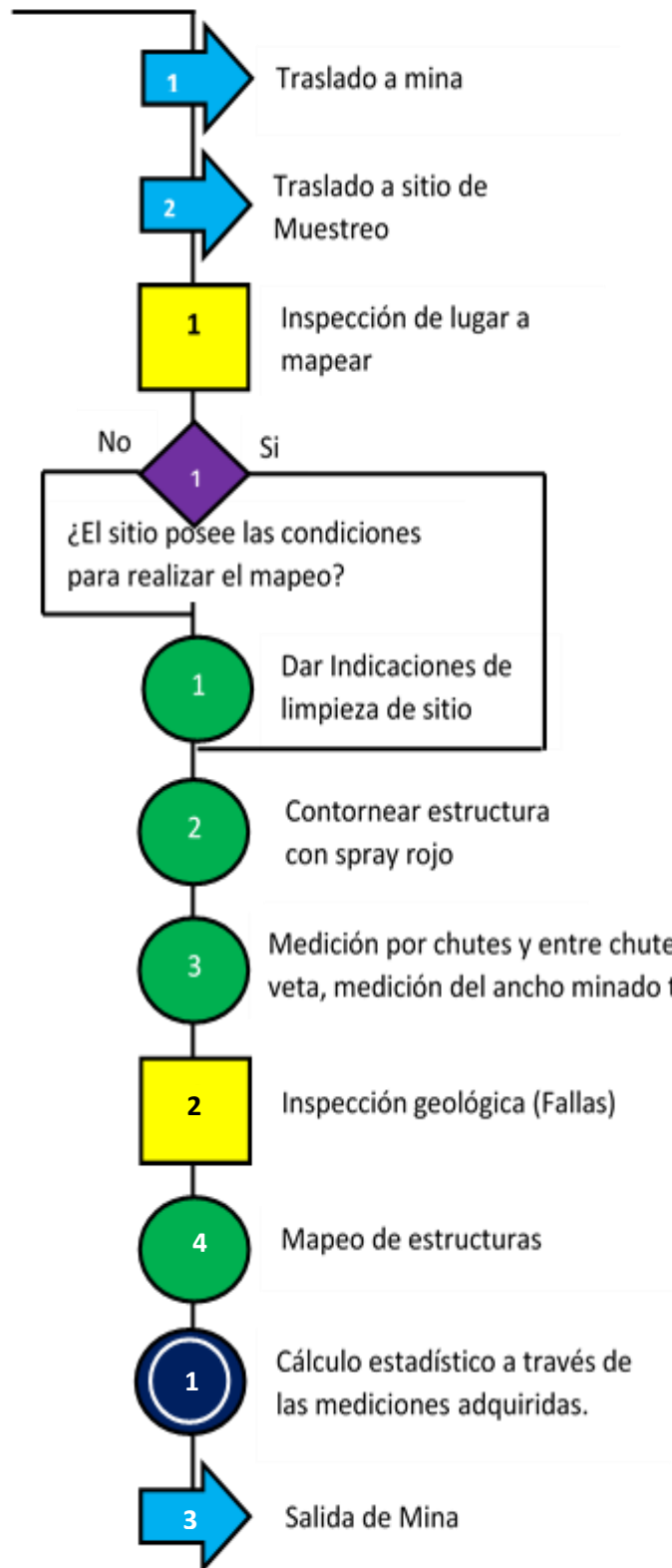
**Muestreo de obras mineras**



Descripción	Elemento	Número
Operación		4
Inspección		1
Operación/ Inspección		1
Transporte		3
Decisión		1
Almacenaje		1
Generación de Registro		2

**Diagrama N°5. Muestreo de obras mineras.**

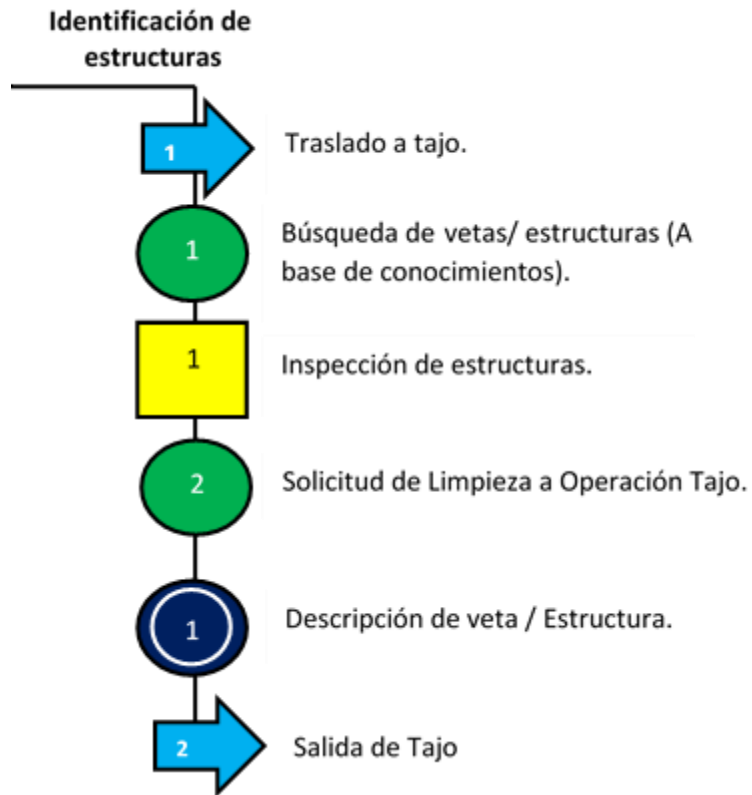
### Control de dilución



Descripción	Elemento	Número
Operación	●	4
Inspección	■	2
Transporte	➡	3
Decisión	◆	1
Generación de Registro	◎	1

**Diagrama N°6. Control de dilución de bloques en explotación.**

## Actividades del proceso de mina (Tajo Abierto)

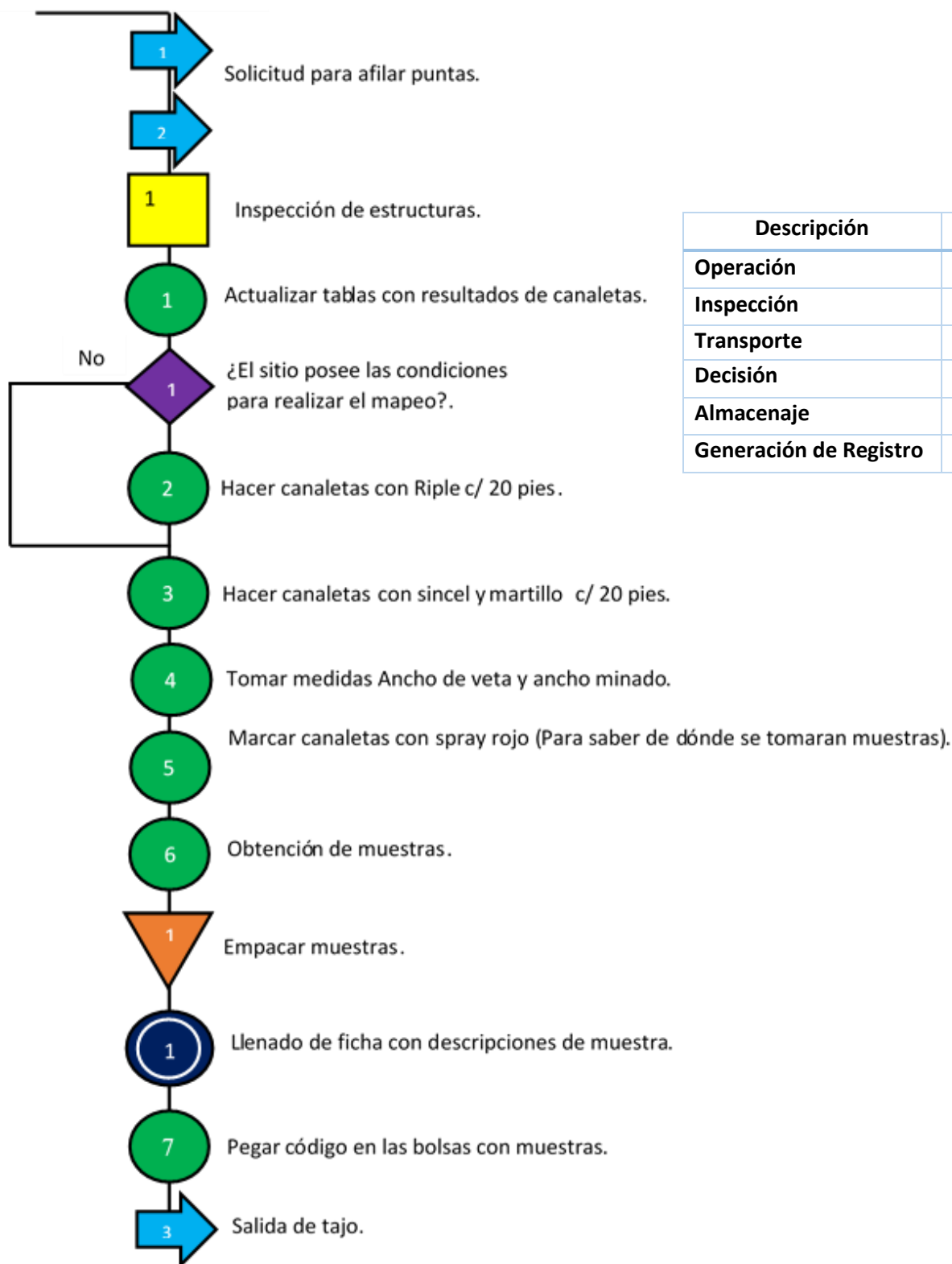


Descripción	Elemento	Número
Operación	●	2
Inspección	■	1
Transporte	➡	2
Generación de Registro	🎯	1

**Diagrama N°7. Identificación de estructuras.**



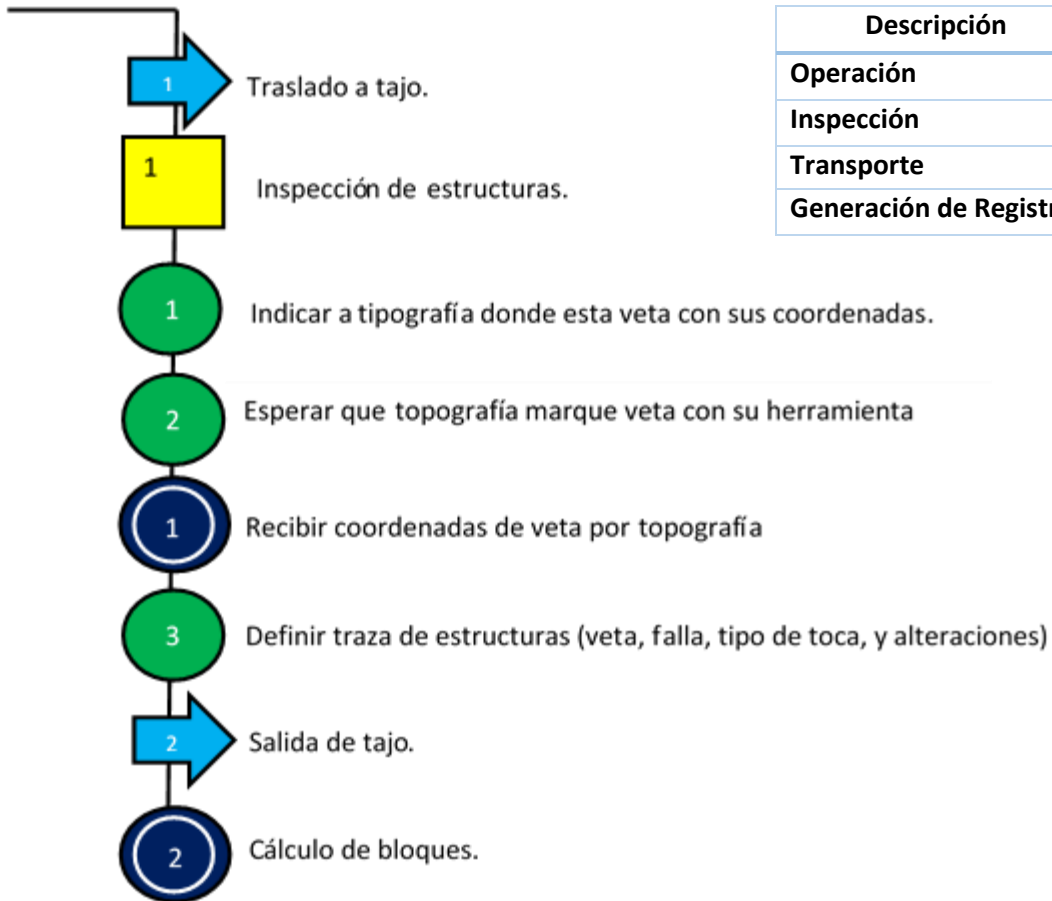
## Muestreo de estructuras tajo



Descripción	Elemento	Número
Operación	●	7
Inspección	■	1
Transporte	➡	3
Decisión	◆	1
Almacenaje	▼	1
Generación de Registro	◎	1

**Diagrama N°8. Muestreo de estructuras Tajo.**

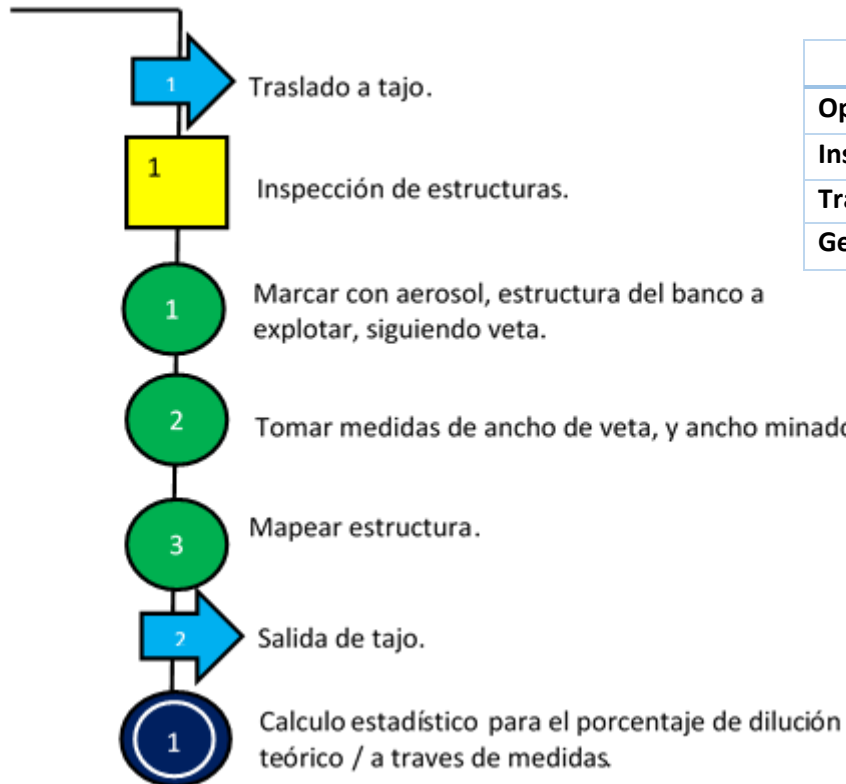
### Mapeo de estructuras tajo



Descripción	Elemento	Número
Operación	●	3
Inspección	■	1
Transporte	➡	2
Generación de Registro	🎯	2

**Diagrama N°9. Mapeo de estructuras tajo**

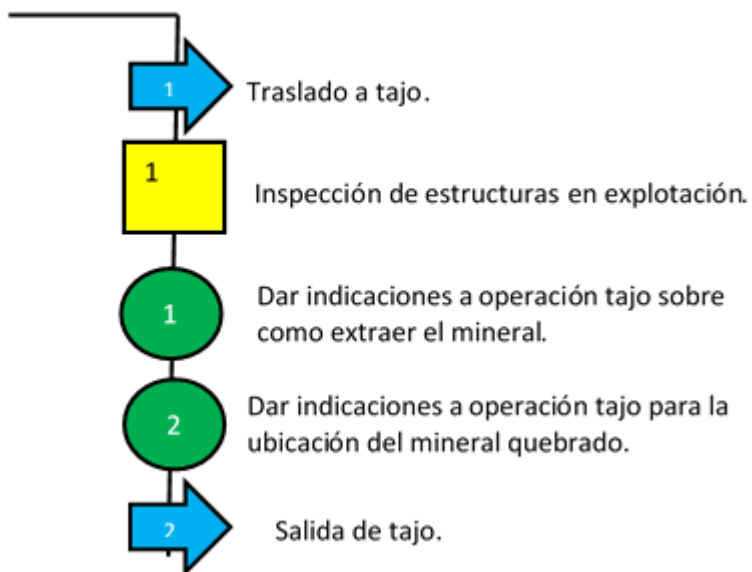
### Control de dilución tajo



Descripción	Elemento	Número
Operación	●	3
Inspección	■	1
Transporte	➡	2
Generación de Registro	🎯	1

**Diagrama N°10. Mapeo de estructuras tajo**

### Entrega de mineral quebrado



Descripción	Elemento	Número
Operación	●	2
Inspección	■	1
Transporte	➡	2

**Diagrama N°11. Entrega de mineral quebrado.**

#### **4.2.9 Conclusiones y recomendaciones de Fase II Mapeo General de proceso (Geología de Mina).**

Según lo observado durante el mapeo general de proceso, se exponen los aspectos relevantes y críticos en los cuales se debe emplear un control estricto en el cumplimiento a la hora de ejecutarse.

- ✓ En el mapeo de obras mineras, se debe tener mucho cuidado al momento de tomar las medidas de la veta, ya que con esto se realiza un modelo geológico para llevar un control sobre los tipos de minerales que se encuentran en el sitio.
- ✓ Al ejecutarse la actividad de control de dilución, es necesario tomar las medidas correctas en cuanto al ancho de veta y el ancho minado, esto para poder tener un control teórico del porcentaje de dilución durante el proceso de explotación.
- ✓ La actividad de cálculo de recursos y reservas no se mapeo debido a que la actividad se ejecuta de manera semestral.
- ✓ El proceso de geología no maneja maquinaria, utilizan herramientas de peso ligero, y en su mayoría tienen larga vida útil.
- ✓ Se evidencia en campo que operación mina no cumple con la limpieza de los frentes de trabajo, esta tarea se debe ejecutar sin falta ya que no se puede hacer descripción general de frente o mapeo, si la condición no lo permite.
- ✓ Se debe tener coordinación con operación mina para que en los recortes hayan condiciones para poder realizar los mapeos y muestreos, es decir, lavar recorte, limpiarlo, y barrearlo, de manera que no hayan desprendimiento de rocas, y asegurarse de que este la línea de vida, por la seguridad de los trabajadores, se observó en campo que el geólogo llega a limpiar el lugar.

## Proceso de Perforación

### 4.2.10 Descripción y alcance del proceso.

Realizar perforaciones en los yacimientos para obtener testigos de sondeo que generen información geotécnica. El proceso inicia con la bitácora de programación y un plan de perforación con datos técnicos y finaliza con la entrega de los testigos de sondeo a la bodega de núcleos.

### 4.2.11 Identificar proveedores y clientes del proceso previo a su análisis:

Se realiza para identificar quienes son los integrantes de manera directa e indirecta del proceso, los procesos que se describen a continuación son aquellos que proveen información para que se lleven a cabo las actividades y los que esperan información del proceso para tomar decisiones.

A demás se identifican las entradas y salidas del proceso, para el alcance de este ítem empleo el formato Ficha técnica de Proceso TOC-FOR- 003

#### Procesos Clientes Proveedor

##### Proceso Cliente.

- ✓ *Exploración Brownfield*
- ✓ *Geología de Mina*
- ✓ *Operaciones.*

##### Proceso Proveedor

- ✓ *Exploración Brownfield*
- ✓ *Geología de Mina*
- ✓ *Topografía*

### 4.2.12 Identificación de insumos de los procesos.

Se hace para identificar la relevancia de cada insumo para la operación del proceso, para esto se empleó el formato TOC-FOR-004. Listado de Insumos.

- ✓ Gras tubo (10- 12 tubos)
- ✓ Grasa balde (1)
- ✓ Tubos NQ, HQ, BQ,HWL (Depende sondeo)
- ✓ Aceite 10 , 40, 140 (5 Gl C/U)
- ✓ Aditivo Matex (2 lb)
- ✓ Aditivo Jabón Linaza (2 lb)
- ✓ Aditivo Quick Mud Gold (2 lb)
- ✓ Marcador (20 mes).
- ✓ Cajas de Núcleos
- ✓ Corelister (2)
- ✓ Brocas (1)
- ✓ Rimachel (1)
- ✓ Adapter Coupling (2)
- ✓ Plástico Negro (24 MTS por fosa)
- ✓ Dados para campana

#### **4.2.13 Personal actual en labores de perforación.**

Esto se hace para indagar acerca de las capacidades, competencias, aptitudes y el nivel de conocimiento que tienen acerca del proceso en el que laboran, además de identificar si la cantidad de personal es la correcta para la operación. El listado de personal se hace a través del formato TOC-FOR-005. Listado de Personal.

- ✓ Operario Perforista.
- ✓ Auxiliar Ayudante.
- ✓ Supervisor de Perforación.
- ✓ Superintendente de perforación.

#### **4.2.14 Puntos de control:**

El listado de puntos de control comprende todas aquellas actividades que se deben realizar siempre para mantener el proceso bajo los parámetros requeridos, para esto se empleó el formato TOC-FOR-006. Listado Puntos de Control.

- ✓ Verificación descargue de aire comprimido
- ✓ Inspección de dirección de barrenación (Si está en el ángulo correcto)
- ✓ Verificación de cubrimiento de fosas con plástico
- ✓ Inspección de desgaste de corelister y broca
- ✓ Anclaje de equipo.
- ✓ Verificar la cantidad adecuada de aditivo en las condiciones necesarias.

#### 4.2.15 Equipos y herramientas:

Se identifican los equipos y herramientas que son necesarios para las actividades del proceso y conocer el uso de los mismos por el personal. Para esto se emplea el formato TOC-FOR-007. Listado de Equipos y Herramientas.

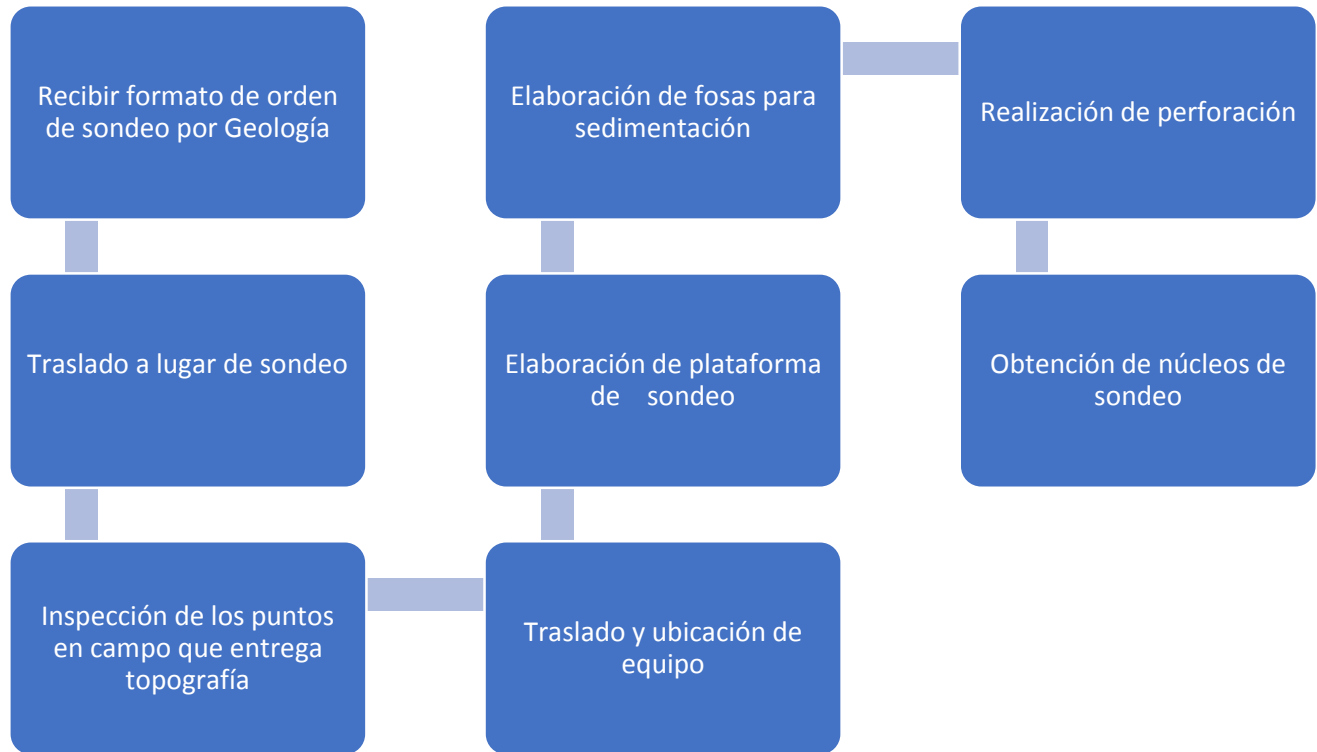
- *Perforadora Longyear 38, 110, 100, 108, Meter eater 1 y 2, UG2000.*
- *Barra*
- *Batería*
- *Llaves 36, 24, 18*
- *Maso*
- *Llaves Mono*
- *Llave L*
- *Juego de Llaves Fijas*
- *Cierra / Cegueta*
- *Machuelo para pescar tubería*
- *Cinta Métrica*

#### 4.2.16 Condiciones de trabajo:

Con esto se pretende conocer las condiciones a las que el personal se expone realizando las operaciones del proceso, identificando oportunidades de mejora que ayuden al bienestar del personal, para esto se emplea el formato TOC-FOR-008. Listado de Condiciones de Trabajo

- ✓ *Ruido*
- ✓ *Condición Climática*
- ✓ *Higiene Laboral*
- ✓ *Humedad*
- ✓ *Gases*
- ✓ *Iluminación*
- ✓ *Temperatura*
- ✓ *Vibraciones*
- ✓ *Exposición a golpes por desprendimiento de rocas.*

A continuación se presentaran las actividades que competen a todo el proceso de perforación.



**Diagrama N°12. Actividades en el proceso de Perforación**

#### **4.2.17 Desglose de las actividades generales del proceso**

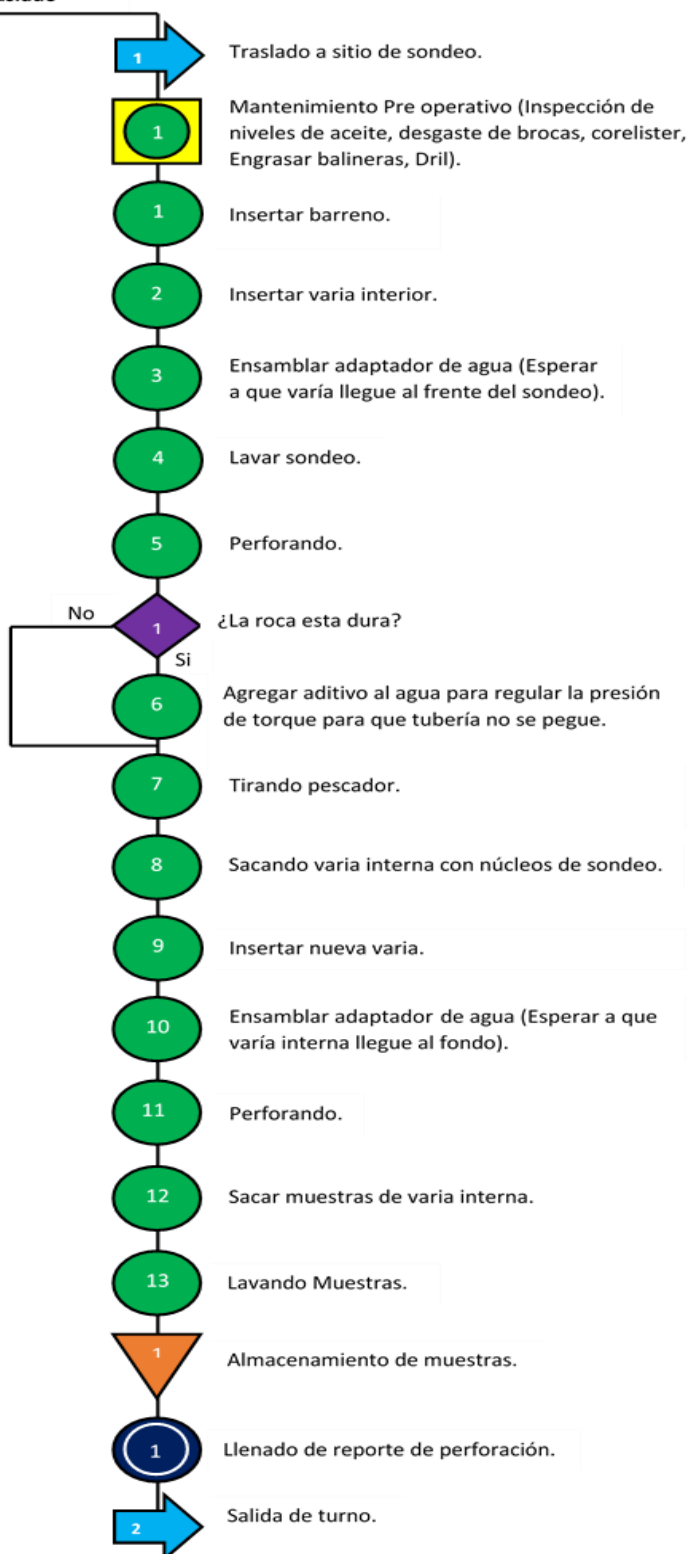
##### Cursogramas sinópticos.

Según las observaciones que se realizaron en campo durante 2 semanas, se anotaron las actividades que competen al proceso, es necesario señalar algunas de las actividades se agrupan y se nombran de manera general.

El proceso de perforación contempla 2 actividades independientes para conformar el proceso, por lo tanto se presenta un cursograma para cada actividad operativa.



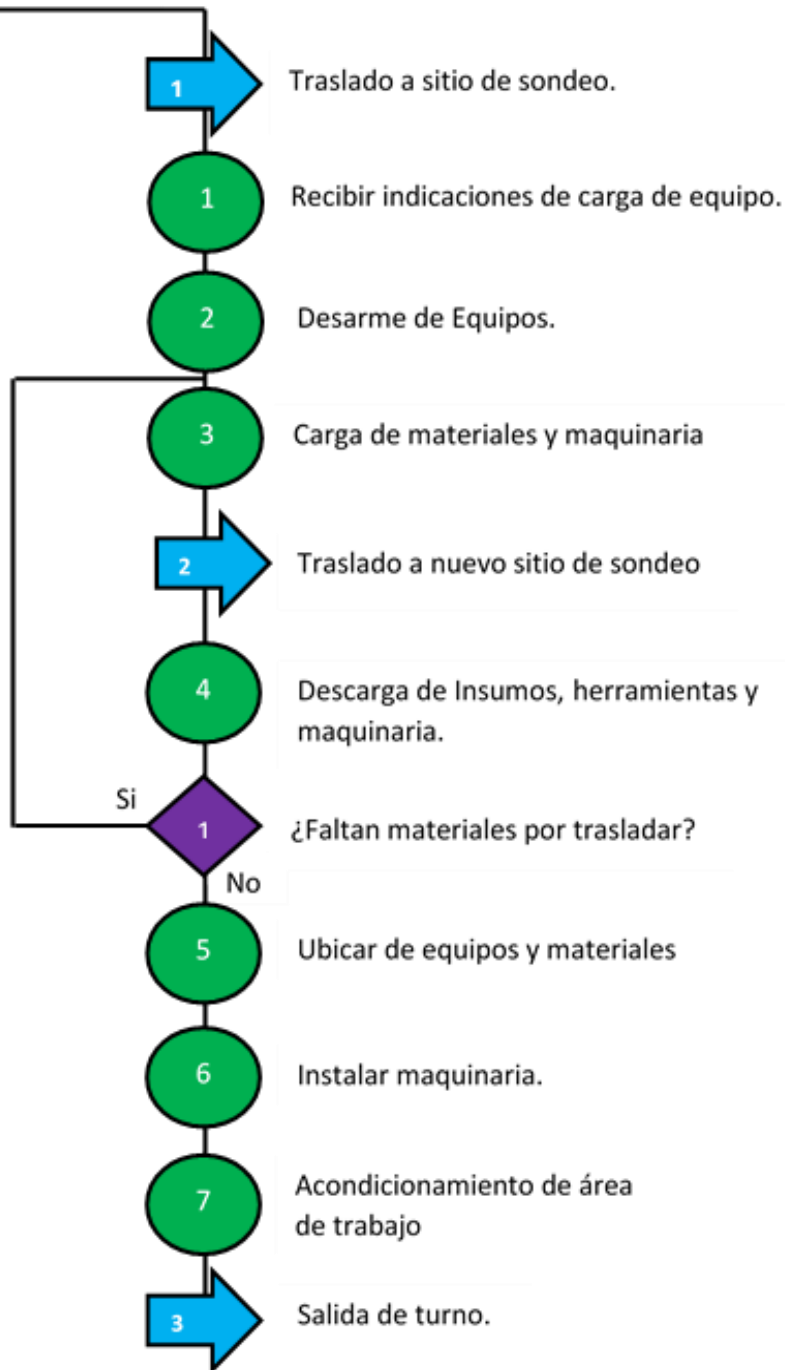
**Proceso de perforación  
Sin traslado**



Descripción	Elemento	Número
Operación		13
Operación/ Inspección		1
Transporte		2
Decisión		1
Almacenaje		1
Generación de Registro		1

**Diagrama N°13. Perforación sin traslado.**

**Proceso de perforación  
Con traslado**



Descripción	Elemento	Número
Operación	●	7
Transporte	➡	3
Decisión	◆	1

**Diagrama N°14. Perforación con traslado.**

#### **4.2.18 Conclusiones y recomendaciones de Fase II Mapeo General de proceso (Perforación).**

Según lo observado durante el mapeo general de proceso, se exponen los aspectos relevantes y críticos en los cuales se debe tener un control estricto al momento de ejecutarse.

- ✓ Los ayudantes de perforación se encargan de insertar y despegar la tubería de la máquina, mientras el perforista la opera, se observa que cuando hay ayudantes con más experiencia, el proceso es más rápido.
- ✓ El mantenimiento pre operativo es uno de las actividades de mayor importancia en el proceso, ya que a través de este se garantiza el buen funcionamiento del equipo.
- ✓ La verificación de dirección de la barrenación, es fundamental para el proceso, no se puede perforar, sino se ubicó el equipo en el ángulo correcto, se verifica el cumplimiento de dicha actividad.
- ✓ El uso de equipos de seguridad: En mina, no hay cumplimiento de este, no usan la máscara anti gases.
- ✓ Se presentan fallas en los equipos durante la perforación, ya sea en piezas específicas o en la maquinaria como tal, se debe controlar el inventario que se le proporciona a cada perforista, para eliminar paros en el proceso por falta de insumos o herramientas.
- ✓ Se debe valorar el mantenimiento preventivo y correctivo que se le da a las máquina, ya que el incumplimiento o la falta de calidad en los mantenimientos puede ocasionar daño en el equipo y por lo tanto paro en el proceso.
- ✓ Realizar capacitación al personal operativo, para el correcto uso de la maquinaria, y así disminuir daños.
- ✓ El anclaje del equipo con cemento se realiza en la maquina LY-38, es una de las primordiales a ejecutarse para dar inicio a un nuevo sondeo, el supervisor debe observar que el equipo quede en el ángulo de inclinación correcto, esto evitaría pérdida de materiales, y tiempo, se observó en campo el descuido por parte del personal operativo al momento de anclar el equipo.



## **FASE III.**

### **ESTUDIO DEL MÉTODO ACTUAL**

### **4.3 Fase 3. Estudio Método Actual**

#### **4.3.1 Estudio del método**

Esta etapa comprende el Registro detallado y examen crítico de los modos de realizar las principales actividades en los distintos procesos del sistema productivo, con el fin de efectuar mejoras en los procedimientos de trabajo, en la disposición de los talleres y lugares de trabajo, también en lograr economizar el esfuerzo humano reduciendo la fatiga, así como en la mejor utilización de los materiales, las máquinas y la mano de obra, logrando hacer procesos más eficientes a partir de su optimización. El estudio comprende varias etapas:

1. Selección de la tarea a estudiar.

De acuerdo a lo realizado en la fase 2 mapeo general, se identificó que para encontrar las restricciones en los procesos se debía emplear la medición del trabajo en los cargos que tienen incidencia directa en el proceso. Determinando el tiempo que invierte cada trabajador en su jornada laboral.

Como resultado de esto se seleccionan los cargos considerados más críticos para el proceso. Cabe señalar que no se realiza un estudio de tiempo, este se realizara posteriormente de haber elevado la restricción, debido a esto solo se realizó una valoración del tiempo que invierte cada trabajador en su jornada laboral a través de la medición del trabajo. Los cargos a ser muestreados se detallan a continuación:

Geología de Mina.

- a. Geólogos.
- b. Técnicos geólogos.

Perforación:

- a. Perforistas.
- b. Supervisores de perforación.

## 2. Registro exacto del método actual

Para el registro exacto del método actual se utilizan gráficos comparativos entre cada individuo que opera la maquinaria y los supervisores que vigilan la correcta operación en el proceso de perforación, así como también de los geólogos y técnicos geólogos que desempeñan cada una de las actividades que conforman el proceso de geología de mina. Esto se hace con la finalidad de saber el tiempo que se emplea para generar cada actividad, los tiempos inactivos y la productividad del proceso en una jornada laboral de 8 horas.

Sin embargo antes de mostrar el análisis realizado a través de los gráficos es necesario mostrar la forma en la que se hizo posible la recolección de la información a través de:

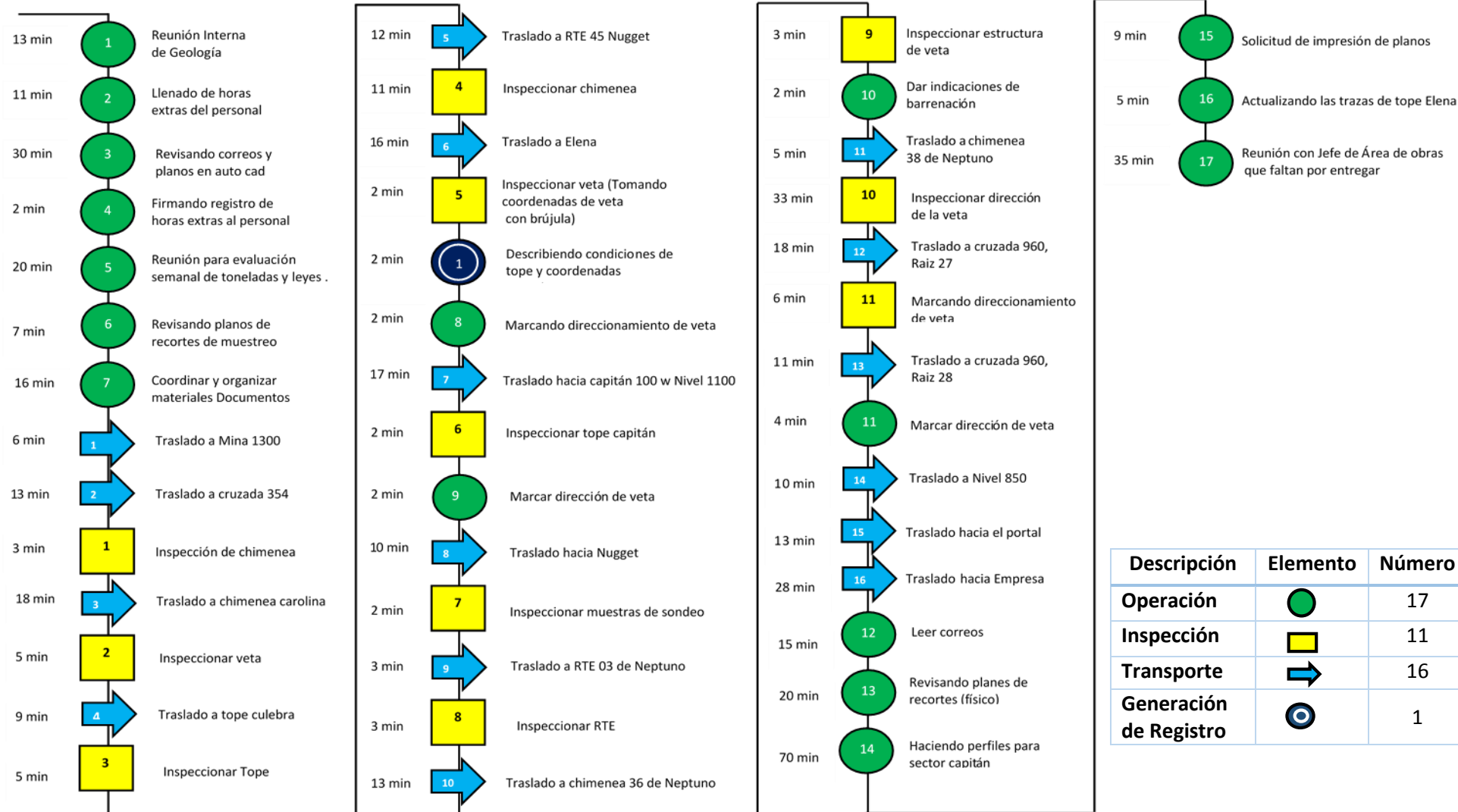
### 2.1 Cursograma sinóptico del proceso

A través del cursograma sinóptico se representa cada una de las actividades del proceso durante la jornada laboral, como una aproximación al método de trabajo diario, para la elaboración de este se emplea la misma simbología expresada anteriormente, sin embargo en este cursograma no se detallan (las demoras y almacenamientos) y se empleara el formato TOC-FOR-009.

### **Proceso de Geología de Mina.**

Se detalla el cursograma sinóptico de una de las muestras tomadas para cada cargo (Geólogo y Técnico Geólogo)

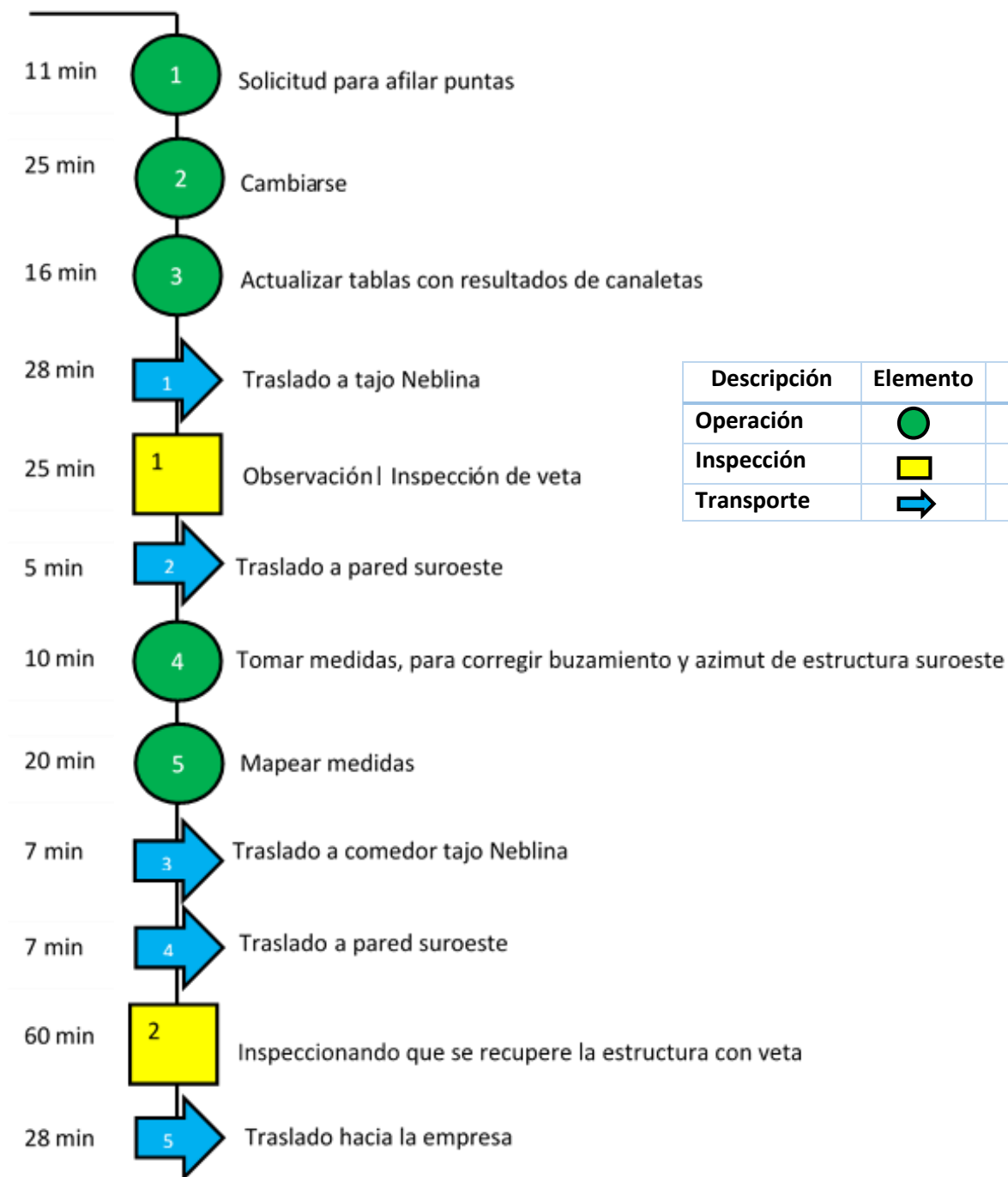
**Muestra de Geólogo**  
**Proceso de Geología de mina.**



**Diagrama N°15.Cargo de Geólogo.**

Descripción	Elemento	Número
Operación		17
Inspección		11
Transporte		16
Generación de Registro		1

**Muestra de Técnico Geólogo  
Proceso de Geología de mina.**



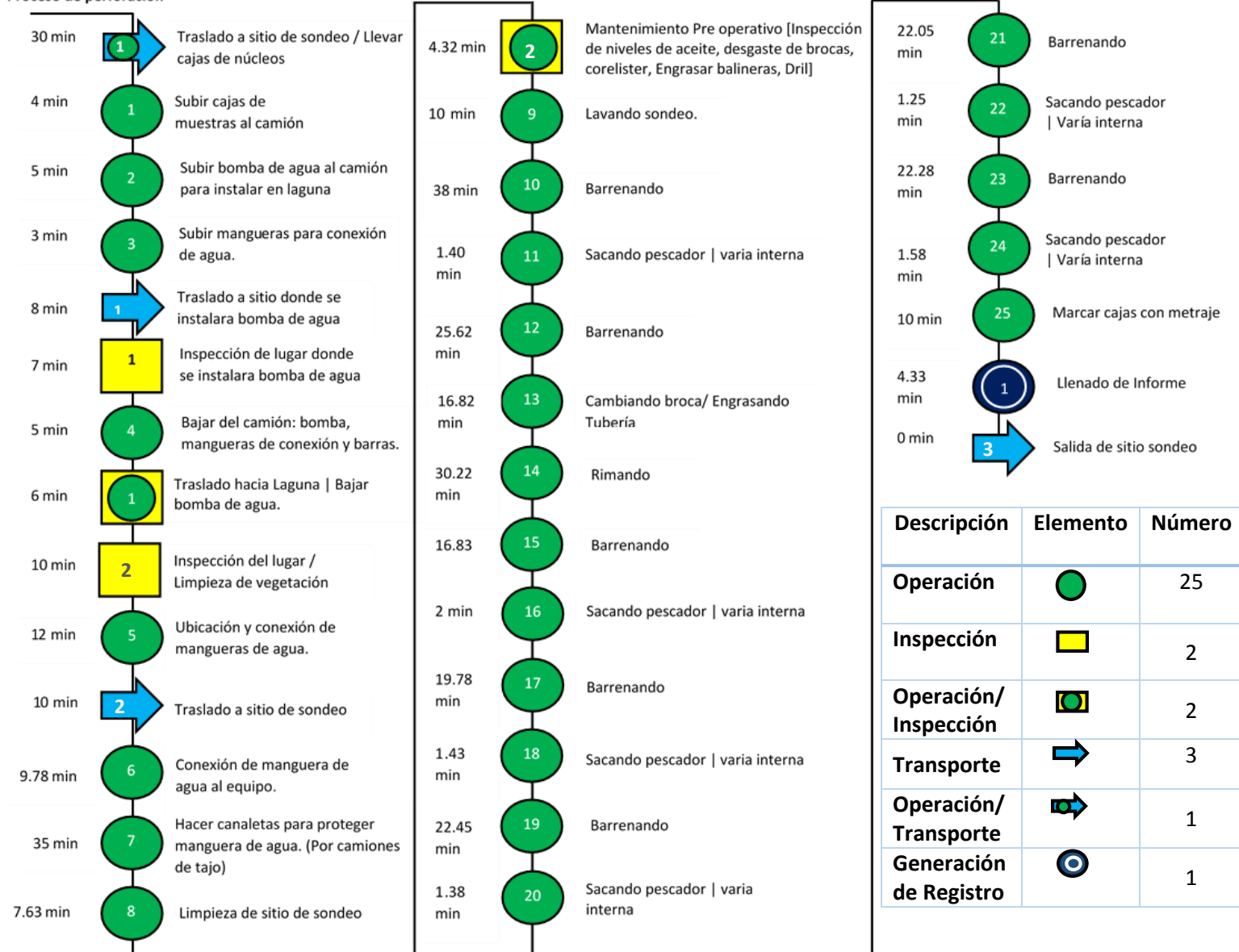
**Diagrama N°16.Cargo de Técnico Geólogo.**



## Proceso de perforación.

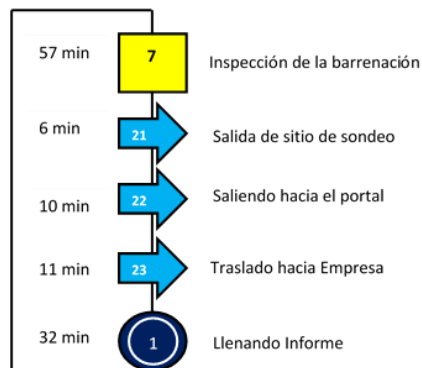
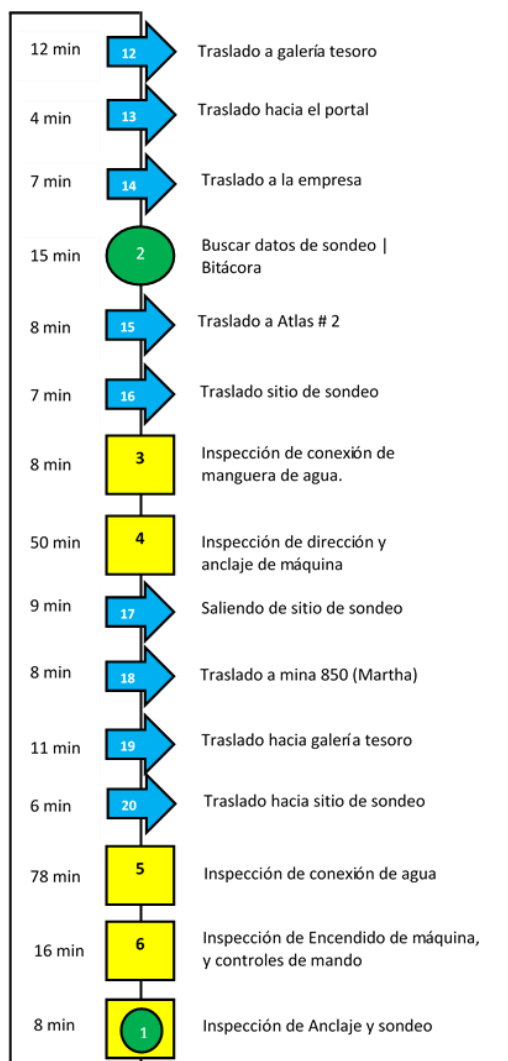
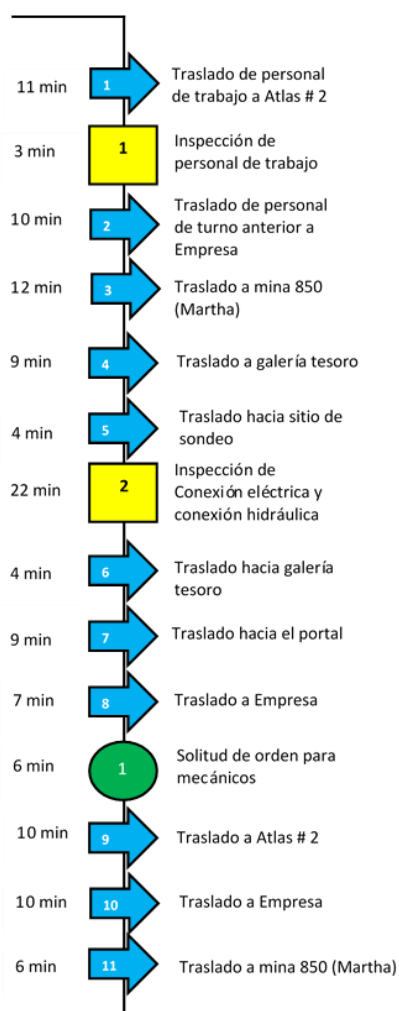
Se detalla el cursograma sinóptico de una de las muestras tomadas para cada cargo (Perforista y supervisor de perforación)

### Muestra de Operario 8 Proceso de perforación



## Diagrama N°17. Cargo de Perforista.

**Muestra de Supervisor 1  
Proceso de perforación**



Descripción	Elemento	Número
Operación		2
Inspección		7
Operación/ Inspección		1
Transporte		23
Generación de Registro		1

## Diagrama N°18. Cargo de Supervisor.

### 2.2Cursograma analítico del operario.

Se representan todas las acciones (operación, transporte, inspección, demora y almacenaje) que tienen lugar en el desarrollo de un trabajo, incluyendo los tiempos requeridos para cada acción, para el desarrollo de este se emplea el formato TOC-FOR-010. (Ver Anexo N°10)

### **Proceso de Geología de Mina.**

Se detalla el cursograma analítico de una de las muestras tomadas para cada cargo (Geólogo y Técnico Geólogo)

CURSOGRAMA ANALITICO DEL OPERARIO										Página 1 de 1	
PROCESO: SISTEMAS DE GESTION											
Revisó y aprobó:											
Superintendencia de sistemas de gestión											
Descripción	○	→	□	▽	⊞	⊞	⊞	Cant	Tiempo/ Min	Observaciones	
Reunión Interna de Geología	●							1	13.00		
Llenado de horas extras del personal	●							1	11.00		
Revisando correos y planos en auto cad	●							1	30.00		
Firmando registro de horas extras al personal	●							1	2.00		
Reunion para evaluacion semanal de toneladas y leyes	●							1	20.00		
Revisando planos de recortes de muestreo	●							1	7.00		
Coordinar y organizar materiales Documentos	●							1	16.00		
Verificar si personal esta listo para ir a Mina	●							1	6.00		
Traslado a Mina 1300	●							1	10.00		
Traslado a cruzada 354	●							1	13.00	Verificar chimenea de exploración	
Inspección de chimenea	●							1	3.00		
Traslado a chimenea carolina	●							1	18.00		
Inspeccionar veta	●							1	5.00		
Traslado a tope culebra	●							1	9.00		
Inspeccionar Tope	●							1	5.00	Para armar chimeneas	
Traslado a RTE 45 Nugget	●							1	12.00		
Inspeccionar chimenea	●							1	11.00	Inspeccionar que la chimenea no se salga de la estructura	
Traslado a Elena	●							1	16.00		
Inspeccionar veta (Tomando coordenadas de veta con brújula)	●							1	2.00		
Describiendo condiciones de tope y coordenadas tomados	●							1	2.00		
Marcando direccionamiento de veta	●							1	2.00	tope se ramifico, tope se ramifico, direccionar hacia mejor veta	
Traslado hacia capitan 100 w Nivel 1100	●							1	17.00		
Inspeccionar tope capitan	●							1	2.00		
Marcar dirección de veta	●							1	2.00		
Traslado hacia Nugget	●							1	10.00		
Inspeccionar muestras de sondeo	●							1	2.00		
Traslado a RTE 03 de Neptuno	●							1	3.00		
Inspeccionar RTE	●							1	3.00		
Traslado a chimenea 36 de Neptuno	●							1	13.00		
Inspeccionar estructura de veta	●							1	3.00		
Dar indicaciones de barrenación	●							1	2.00	Barrenación a 90 °	
Traslado a chimenea 38 de Neptuno	●							1	5.00		
Inspeccionar direccion de la veta	●							1	33.00		
Traslado a cruzada 960, Raiz 27	●							1	18.00		
Marcando direccionamiento de veta	●							1	6.00		
Traslado a cruzada 960, Raiz 28	●							1	11.00		
Marcar dirección de veta	●							1	4.00		
Traslado a Nivel 850	●							1	10.00		
Traslado hacia el portal	●							1	13.00		
Traslado hacia Empresa	●							1	28.00		
Suplemento   Almuerzo	●							1	60.00		
Llegada Tardía	●							1	15.00		
Leer correos	●							1	15.00		
Revisando planes de recortes (fisico)	●							1	20.00		
Haciendo perfiles para sector capitan	●							1	70.00		
Solicitud de impresión de planos	●							1	9.00		
Actualizando las trazas de tope Elena	●							1	5.00		
Reunión con Jefe de Área de obras que faltan por entregar	●							1	35.00		
<b>Total</b>									<b>10.45</b>	Horas trabajadas	

**Tabla N°3. Cargo Geólogo.**

CURSOGRAMA ANALITICO DEL OPERARIO										Página	
PROCESO: SISTEMAS DE GESTION										1 de 1	
Revisó y aprobó:											
Superintendencia de sistemas de gestión											
Descripción	○	→	D	□	▽	◻	◎	⬇	Cant	Tiempo/ Min	Observaciones
Solicitud para afilar puntas	●								1	11.00	para realizar canaletas en campo (Tajo)
Cambiarse	●								1	25.00	para ir a campo.
Actualizar tablas con resultados de canaletas	●								1	16.00	Datos obtenidos, para ir al día con la explotación del recurso.
Esperando transporte				●					1	25.00	
Traslado a tajo Neblina			●						1	28.00	
Observación  Inspección de veta				●					1	25.00	para saber si el mineral es rentable
Espera de retroexcavadora				●					1	90.00	faltan recursos para mover brosa
Traslado a pared suroeste				●					1	5.00	
Tomar medidas, para corregir buzamiento y azimut de estructura suroeste	●								1	10.00	
Mapear medidas	●								1	20.00	En hojas de dibujo
Esperar retroexcavadora				●					1	120.00	No hay recursos, hay prioridades, primero se limpia camino, porque sino la producción para.
Traslado a comedor Neblina				●					1	7.00	
Traslado a pared suroeste				●					1	7.00	
Inspeccionando que se recupere la estructura con veta				●					1	60.00	esto para que no haya dilusión.
Traslado hacia la empresa				●					1	28.00	Turno se corto a las 12:20, debido a que tenia reunión de grupo primario
Inactividad										2.80	
<b>Total</b>										<b>8.00</b>	Horas trabajadas

**Tabla N°4. Cargo Técnico Geólogo.**

### Proceso de perforación.

Se detalla el cursograma analítico de una de las muestras tomadas para cada cargo (Operario y supervisor de perforación)

CURSOGRAMA ANALITICO DEL OPERARIO										Página 1 de 1	
PROCESO: SISTEMAS DE GESTION											
Revisó y aprobó:											
Superintendencia de sistemas de gestión											
Descripción	○	⇒	□	▽	⊞	⊙	⇌	Cant	Tiempo/ Min	Observaciones	
Traslado al sitio de sondeo   Llevar cajas de nucleos								1	30	Se salió de la empresa a las 7:02 am y se llegó a las 7:30 al sitio de sondeo 28	
Subir cajas con muestras al camión								1	4	Estas cajas con muestras pertenecen al trabajo del día anterior	
Subir bomba de agua al camión para instalar en laguna								1	5	Se necesita hacer esa conexión ya que la maquina funciona con agua	
Subir mangueras para conexión de agua								1	3		
Traslado a sitio donde se instalará bomba de agua								1	8		
Inspección de lugar donde se instalará bomba de agua								1	7		
Bajar bomba de agua, mangueras de conexión y barras del camión								1	5	Estos equipos, los bajan del camion en el que se trasladaron al lugar	
traslado hacia Laguna   Bajar bomba de agua, mangueras de conexión hacia sitio de instalación (cerca de laguna)								1	6		
Inspección del lugar   Limpieza de Vegetación								1	10		
Ubicación de bomba y conexión de mangueras de agua								1	12		
Traslado hacia el sitio de sondeo								1	10		
Suplemento   Desayuno								1	4.58		
Conectar manguera de sitio de sondeo al extremo de manguera conectada a bomba								1	9.78		
Hacer canaletas para que camiones no piquen manguera								1	35		
Limpieza de sitio de sondeo								1	7.63		
Mantenimiento preoperativo								1	4.32		
Esperando bombeo de agua								1	37.38		
Lavando sondeo								1	10		
Barrenando								1	38	Pozo a 18.5 , barrenando 1.5 mts   Afecta broca, gastada	
Sacando pescador   varia interna								1	1.40	pozo a 20 mts	
Barrenando								1	25.62	Pozo a 20 mts , barrenando 1.5 mts   Afecta broca, gastada	
Cambiando broca   Engrasando tubería								1	16.82	esta muy gastada	
Rimando								1	30.22		
Suplemento   Almuerzo								1	15.50		
Barrenando								1	16.83	Pozo a 20 mts , barrenando 1.5 mts	
Sacando pescador   varia interna								1	2	pozo a 21.5 mts	
Barrenando								1	19.78	Pozo a 21.5 mts , barrenando 1.5 mts	
Sacando pescador   varia interna								1	1.43	pozo a 23 mts	
Barrenando								1	22.45	Pozo a 23 mts , barrenando 1.5 mts	
Sacando pescador   varia interna								1	1.38	pozo a 24.5 mts	
Barrenando								1	22.05	Pozo a 24.5 mts , barrenando 1.5 mts	
Sacando pescador   varia interna								1	1.25	pozo a 26 mts	
Barrenando								1	22.28	Pozo a 26 mts , barrenando 1.5 mts	
Sacando pescador   varia interna								1	1.58	pozo a 27.5 mts	
Marcando cajas con metraje								1	10		
Llenando Informe								1	4.33		
Salida sitio de sondeo								1	0		
Inactividad								1	18.30	Minutos no laborados	
<b>Total</b>									<b>8.00</b>	Horas trabajadas	

**Tabla N°5. Cargo Perforista.**

CURSOGRAMA ANALITICO DEL OPERARIO		PROCESO: SISTEMAS DE GESTION		Revisó y aprobó:		Superintendencia de sistemas de gestión		Página 1 de 1	
Descripción	○	→	□	▽	◻	◉	▶	Cant/ Tiempo/ Mi	Observaciones
Traslado de personal de trabajo a Atlas # 2		●						1 0.00	Salida de la empresa 2:40 pm - Llegada a Atlas Superficie 2:50 pm (11 min)
Inspección de personal de trabajo				●				1 3.00	2:51-3:03 PM (12 min)
Traslado de personal de turno anterior a Empresa		●						1 10.00	
Traslado a mina 850 (Martha)		●						1 12.00	
Traslado a galería tesoro		●						1 9.00	
Traslado hacia sitio de sondeo		●						1 4.00	
Inspección de Conexión eléctrica y conexión hidráulica				●				1 22.00	No habia conexión eléctrica, ni hidráulica
Traslado hacia galería tesoro		●						1 4.00	
Traslado hacia el portal		●						1 9.00	
Traslado a Empresa		●						1 7.00	Cargar camioneta con diesel
Solitud de orden para mecánicos	●							1 6.00	para que mecánicos trabajen en la conexión hidráulica de la maquina UG2000
Traslado a Atlas # 2		●						1 10.00	Buscar Mecánicos, estaban reparando bomba para la maquina HG100
Traslado a Empresa		●						1 10.00	Mecánicos deben buscar Equipos y herramientas para trabajar en Maquina
Esperar que mecánicos busquen herramientas				●				1 7.00	
Traslado a mina 850 (Martha)		●						1 6.00	
Traslado a galería tesoro		●						1 12.00	Dejar Mecánicos
Traslado hacia el portal		●						1 4.00	
Traslado a la empresa		●						1 7.00	Buscar Bitácora de sondeo
Buscar datos de sondeo	●							1 15.00	
Traslado a Atlas # 2		●						1 8.00	
Traslado sitio de sondeo		●						1 7.00	
Inspección de conexión de manguera de agua				●				1 8.00	
Inspección de dirección y anclaje de maquina				●				1 50.00	
Saliendo de sitio de sondeo		●						1 9.00	
Traslado a mina 850 (Martha)		●						1 8.00	
Traslado hacia galería tesoro		●						1 11.00	
Traslado hacia sitio de sondeo		●						1 6.00	
Inspección de conexión de agua				●				1 78.00	
Inspección de Encendido de maquina, y controles de mando				●				1 16.00	
Inspección de Anclaje y sondeo				●				1 8.00	
Inspección de la barrenación				●				1 57.00	
Salida de sitio de sondeo		●						1 6.00	
Saliendo hacia el portal		●						1 10.00	
Traslado hacia Empresa		●						1 11.00	
Llenando Informe						●		1 32.00	Culminación de turno a las 11: 03 min Espera a que todo el personal, le entregue informe de metros avanzados, observaciones de sondeo
<b>Total</b>								<b>8.03</b>	Horas trabajadas

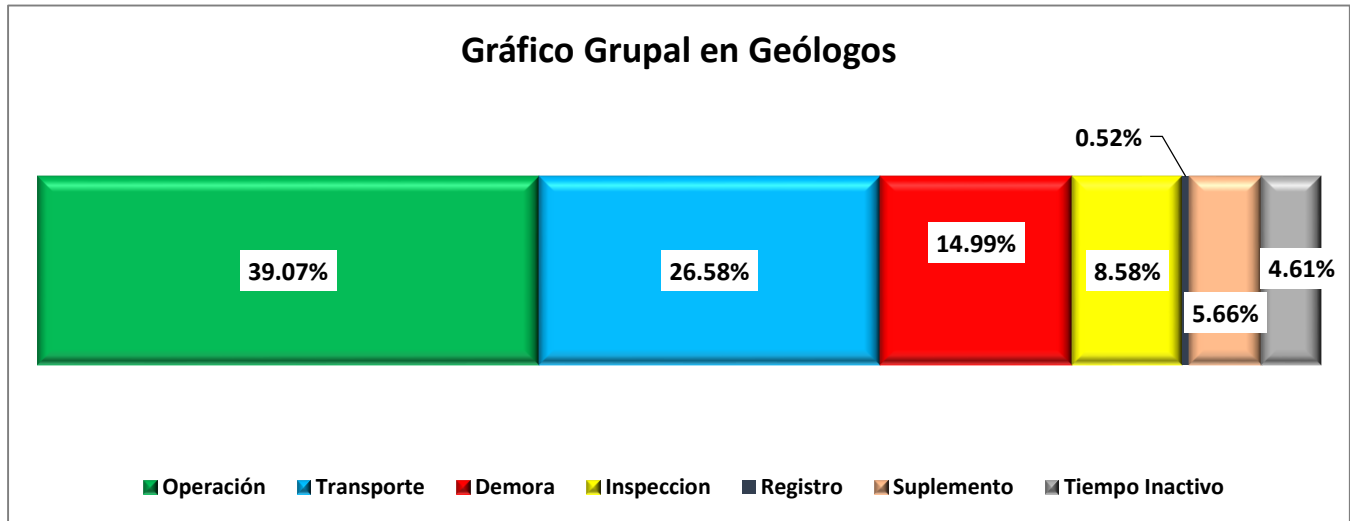
**Tabla N°6. Cargo Perforista.**

### 3. Análisis de medición de trabajo por cargos muestreados.

#### Proceso de Geología de Mina.

Se realiza este gráfico para tener un promedio de tiempo en el que se tardan por cada actividad, se incluyen las demoras y el tiempo de estas.

#### 3.1 Estudio Grupal e individual en Geólogos.



#### Gráfico N°2. Gráfico Grupal en Geólogos.



**Operación:** Reuniones con Jefes, revisión de correos, mapear| dibujar, Llenar horas extras, marcar dirección de veta, revisando planos, actualizando tablas, Dar indicaciones de barrenación.



**Transporte:** Traslado hacia los diferentes topes en todos los niveles de la mina



**Inspección:** Inspección de estructuras (Tope, chimenea, recortes)



**Generación de registros:** Descripción de estado de estructuras, comportamiento de veta.



**Demoras:** Espera de personal, transporte, recursos para movilizar mineral



**Suplemento:** Desayuno | Almuerzo

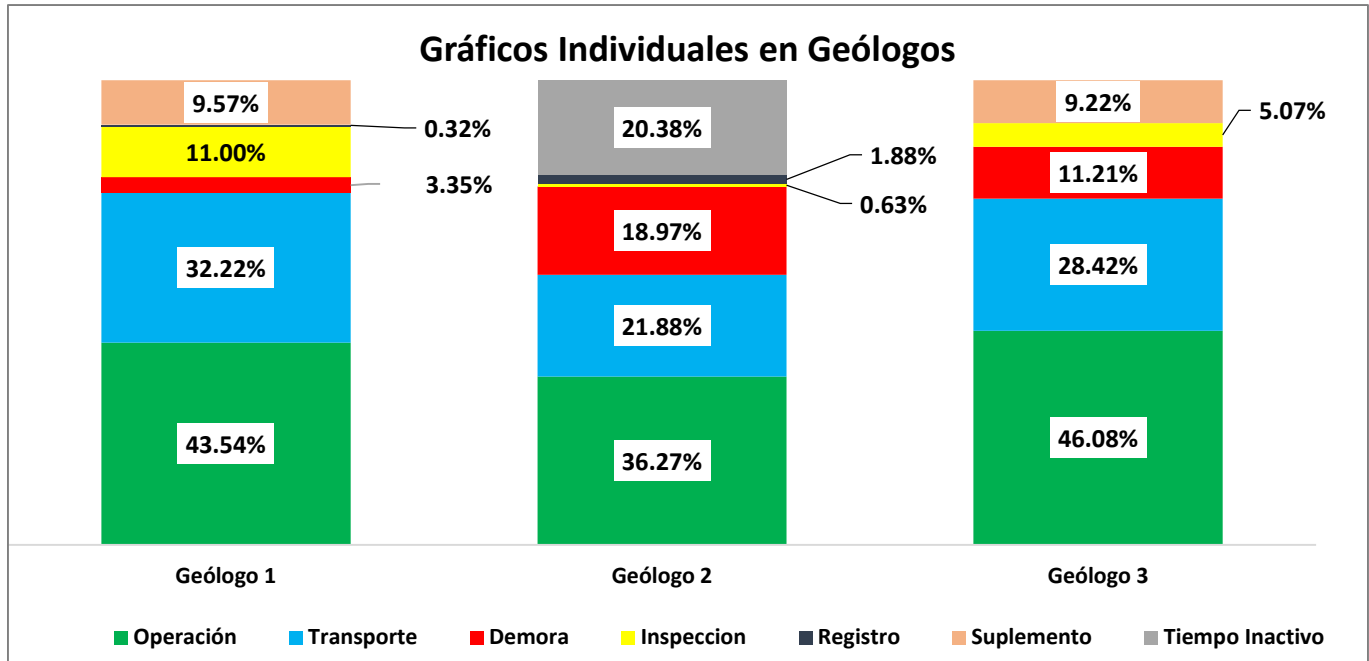


**Tiempo inactivo:** Comprende el tiempo que es finalizada la operación o tiempo fuera de toda actividad del proceso

#### Observaciones

- ✓ Se evidencio que el personal ocupa más de las 8 horas laborales para ejercer sus labores.
- ✓ No hay programación para que el personal de muestreo llegue puntual a la zona de los portales de mina.
- ✓ Se evidencio que el Geólogo 1 ejerce funciones distintas al cargo. Como (Pasar horas extras de los trabajadores.)
- ✓ No hay supervisión por parte de geología en los procesos de perforación.





**Gráfico N°3. Gráfico Individual.**



**Operación:** Reuniones con Jefes, revisión de correos, mapear| dibujar, Llenar horas extras, marcar dirección de veta, revisando planos, actualizando tablas, Dar indicaciones de barrenación.



**Transporte:** Traslado hacia los diferentes topes en todos los niveles de la mina.



**Inspección:** Inspección de estructuras (Tope, chimenea, recortes)



**Generación de registros:** Descripción de estado de estructuras, comportamiento de veta



**Demoras:** Espera de personal, transporte, recursos para movilizar mineral



**Suplemento:** Desayuno | Almuerzo



**Tiempo inactivo:** Comprende del tiempo que es finalizada la operación o tiempo fuera de toda actividad del proceso

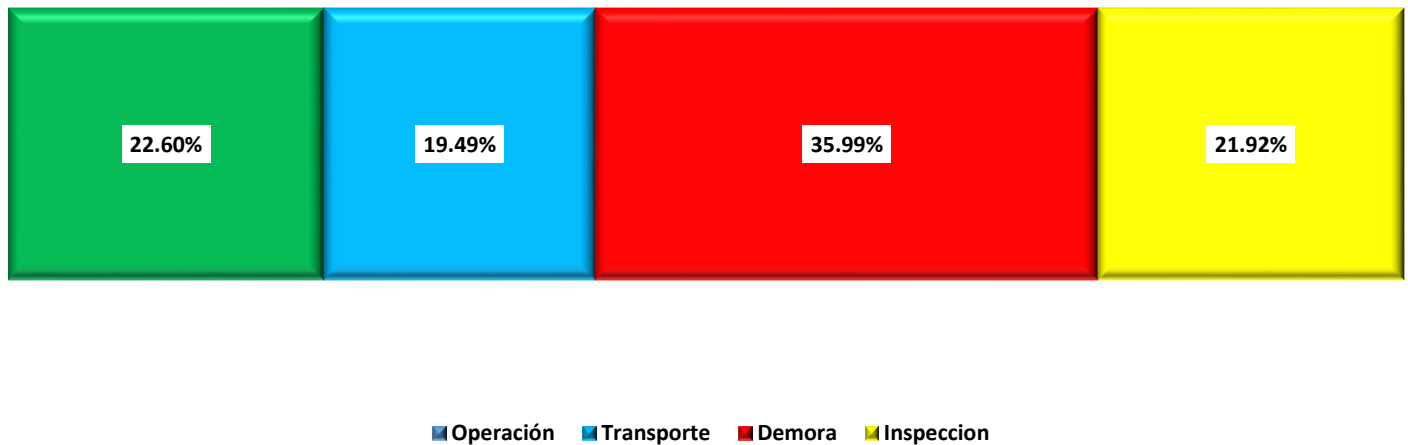
#### Observaciones.

- ✓ Se observa el cumplimiento de las funciones en campo como en oficina. El geólogo 1 ejerce otras actividades que no corresponden al cargo.
- ✓ Cabe señalar que solo se logró muestrear las actividades de control de frentes de desarrollo y control de dilución, las cuales debido al tiempo que toman estas afectan en paros a operación mina.



### 3.2 Estudio Grupal e individual en Técnicos Geólogos.

**Gráfico Grupal en cargo Técnicos Geólogos**



**Gráfico N°4. Gráfico Individual.**

#### Observaciones.

- ✓ Las labores correspondientes al cargo se cumplen en su mayoría.
- ✓ Se presentaron demoras por: atrasos con espera de retro excavadora por operación tajo.
- ✓ Supervisión del mineral extraído es una función de relevancia puesto que de esta manera se controla la dilución.



**Operación:** Cambio de vestuario, actualización de gráficos, solicitud de afilar puntas, solicitud de retro excavadora para extraer mineral, Tomar medidas, para corregir buzamiento y azimut de estructura.



**Transporte:** Traslados a nuevos sitios de desarrollo.

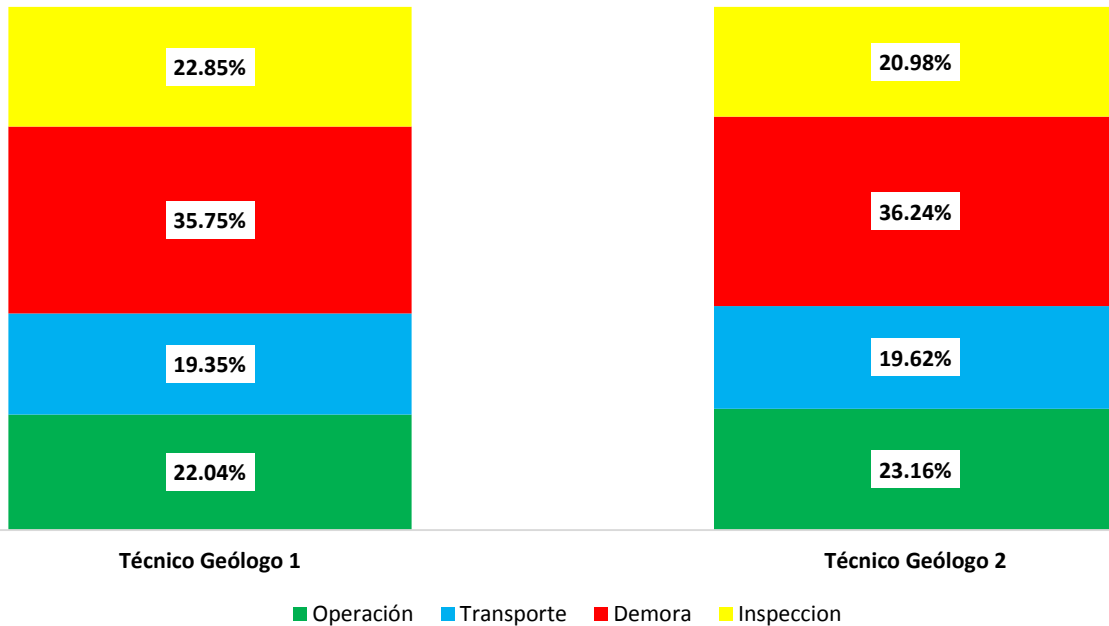


**Inspección:** Inspección de veta, y extracción de veta.



**Demoras:** Espera de personal, transporte, recursos para movilizar mineral

### Gráficos Individuales en Técnicos Geólogos



### Gráfico N°5. Gráfico Individual.



**Operación:** Cambio de vestuario, actualización de gráficos, solicitud de afilar puntas, solicitud de retro excavadora para extraer mineral, Tomar medidas, para corregir buzamiento y azimut de estructura.



**Transporte:** Traslados a nuevos sitios de desarrollo



**Inspección:** Inspección de veta, y extracción de veta.



**Demoras:** Espera de personal, transporte, recursos para movilizar mineral

### Observaciones.

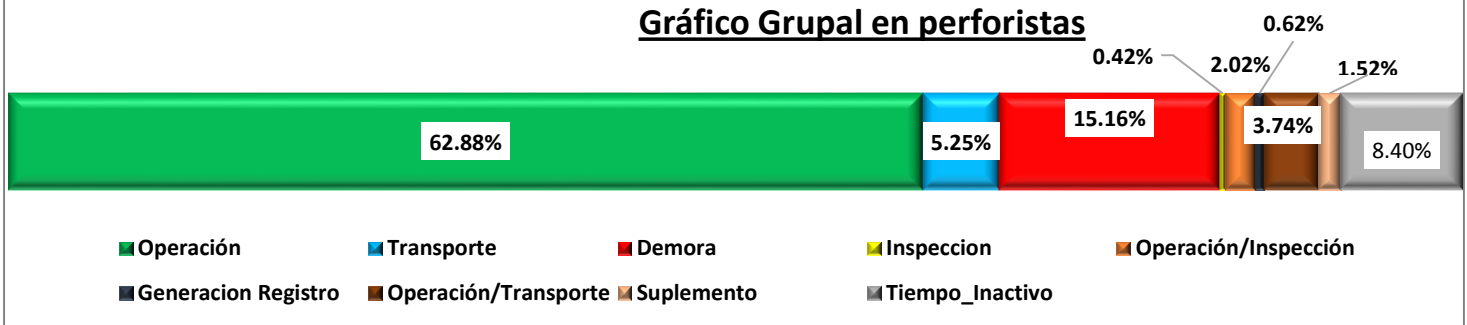
- ✓ Se observó que el técnico geólogo 1, debe permanecer en sitio hasta que todo el mineral sea extraído, esta actividad corresponde a la entrega de mineral quebrado.
- ✓ Las demoras que se presentan en ambos casos, es por espera de transporte para iniciar con labores en campo.

## Proceso de Perforación








Se realiza este grafico para tener un promedio de tiempo en el que se tardan por cada actividad, se incluyen las demoras y el tiempo de estas.

### 3.3 Estudio Grupal e individual en perforistas.

**Gráfico Grupal en perforistas**

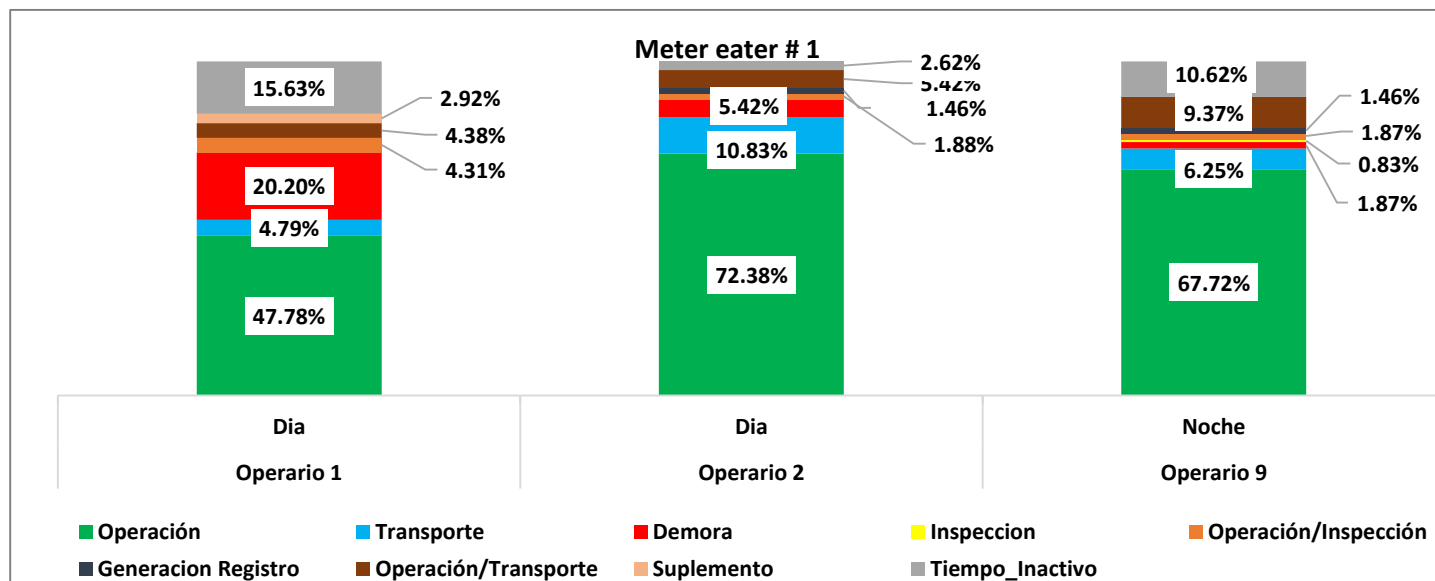


**Gráfico N°6. Gráfico Grupal en perforistas.**

-  **Operación:** Barrenando, Lanzando varia, sacando muestras, Rimando, Desarme de equipo para traslado.
-  **Transporte:** Traslado hacia sitios de sondeo y Empresa.
-  **Inspección:** Inspección para ubicación de bombas de agua, problemas con muestras atascadas, conexión aire, agua, eléctrica e hidráulica, dirección de barrenación y anclaje de máquina, sitios de nuevos sondeo.
-  **Operación/Inspección:** Mantenimiento pre operativo, verificación que válvulas de aire y agua estén encendidas, limpieza de sitio donde se ubican bombas de agua.
-  **Operación/Transporte:** Traslado de cajas de núcleos y mangueras de conexión hacia sitio de sondeo, traslado de equipos y herramientas hacia nuevo sitio de sondeo.
-  **Demoras:** Retrasos en espera de materiales e insumos, averías de piezas, suplementos y cambio de vestuario, Espera de decisiones para trasladar maquina a nuevo sondeo, Esperando mecánicos, inspección por geología.
-  **Generación de registros:** Actividades de generación de formatos de perforación
-  **Suplemento:** Desayuno | Almuerzo
-  **Tiempo inactivo:** Comprende del tiempo que es finalizada la operación o tiempo fuera de toda actividad del proceso

## Observaciones

- ✓ Una de las mayores limitantes en el proceso es el continuo daño en las piezas y los equipos.
- ✓ El personal siempre entra tarde y sale temprano del turno
- ✓ Se evidencia que en mina subterránea hay poca supervisión, generando más tiempos ociosos.



**Gráfico N°7. Gráfico Individual.**



**Operación:** Barrenando, Lanzando varilla, sacando muestras, Rimando.



**Transporte:** Traslado hacia sitio de sondeo y Empresa.



**Inspección:** Inspección de conexión aire



**Operación/Inspección:** Mantenimiento pre operativo, verificación que válvulas de aire encendida.



**Operación/Transporte:** Traslado de cajas de núcleos y mangueras de conexión hacia sitio de sondeo.



**Demoras.** Retrasos en espera de materiales e insumos, averías de piezas, y suplementos.



**Generación de registros.** Actividades de generación de formatos de perforación.



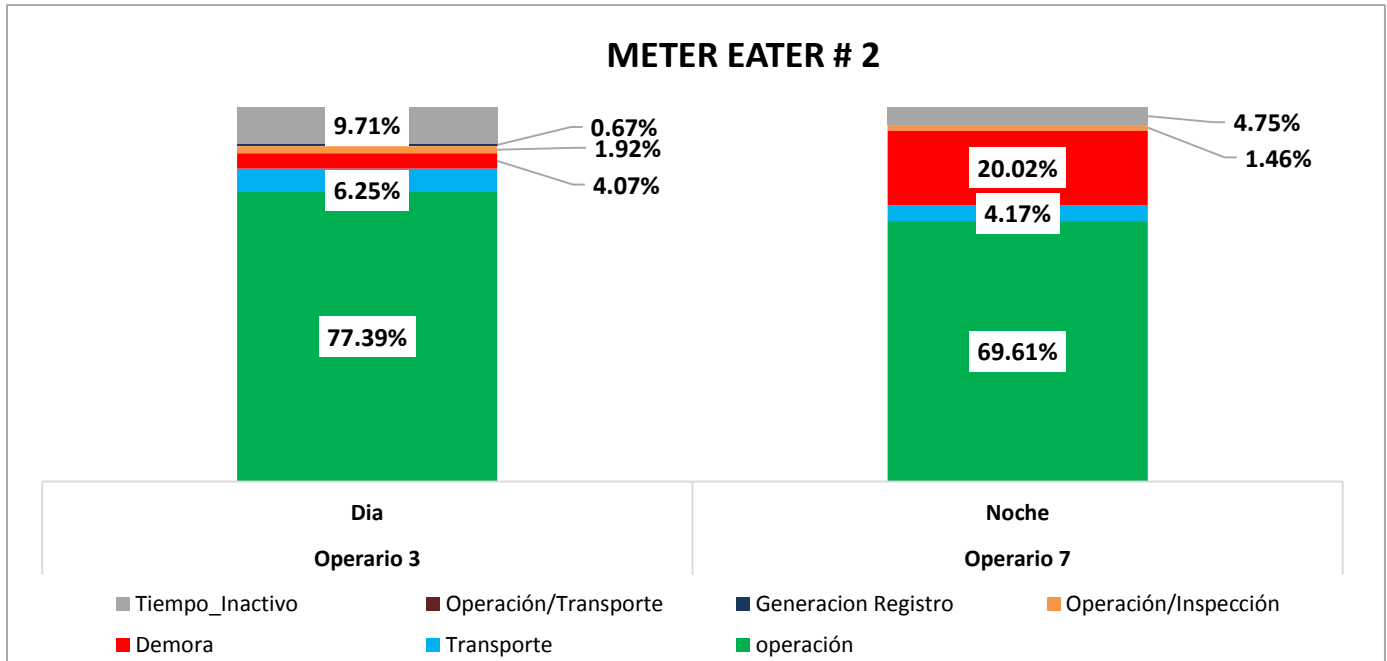
**Suplemento:** Desayuno | Almuerzo.





**Tiempo inactivo.** Comprende del tiempo que es finalizada la operación o tiempo fuera de toda actividad del proceso.

### Observaciones

- ✓ Demoras por cambio de vestuario y por averías de piezas.
- ✓ Los tiempos inactivos influyen en los 3 turnos muestreados con más énfasis en el operario 9. Salida temprano de sitio de sondeo.
- ✓ El tiempo inactivo en el operario 1 se debe a la avería del adaptador de agua, pieza fundamental en la perforación.
- ✓ Se evidencia la falta de herramientas, piezas e insumos a utilizar, en el momento que se requiere.
- ✓ Se observa que los operadores llenan informe con horario distinto a lo que se trabaja.

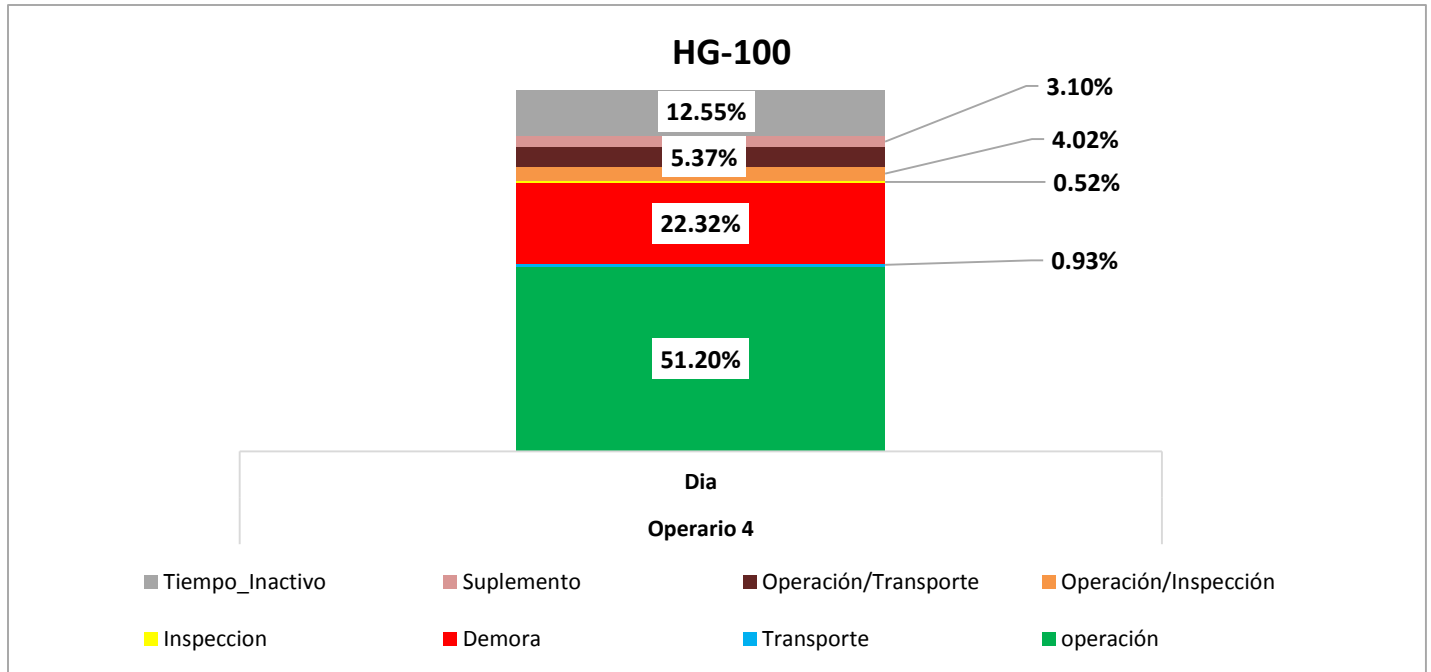


**Gráfico N°8. Gráfico Individual.**









-  **Operación:** Barrenando, Lanzando varia, sacando muestras, conexión de agua y aire.
-  **Transporte:** Traslado hacia sitio de sondeo y Empresa.
-  **Operación/Inspección:** Mantenimiento pre operativo, verificación que válvulas de aire encendida.
-  **Operación/Transporte:** Traslado de cajas de núcleos
-  **Demoras.** Inspección por geología, averías en piezas fundamentales del proceso.
-  **Generación de registros.** Actividades de generación de formatos de perforación.
-  **Tiempo inactivo.** Comprende del tiempo que es finalizada la operación o tiempo fuera de toda actividad del proceso.

### Observaciones

- ✓ Las demoras que hay en el proceso, forman parte de averías en los elementos que influyentes en el mismo, debido a la falta de herramientas y material para resolver.
- ✓ El tiempo inactivo correspondiente al operario 3, se debió a la intervención de otro proceso, el operario 4, salió temprano de sitio de sondeo.
- ✓ Los procesos clientes-proveedor: Geología de Mina y Exploración Brownfield se hicieron presentes en el proceso de perforación dos veces durante las muestras realizadas.

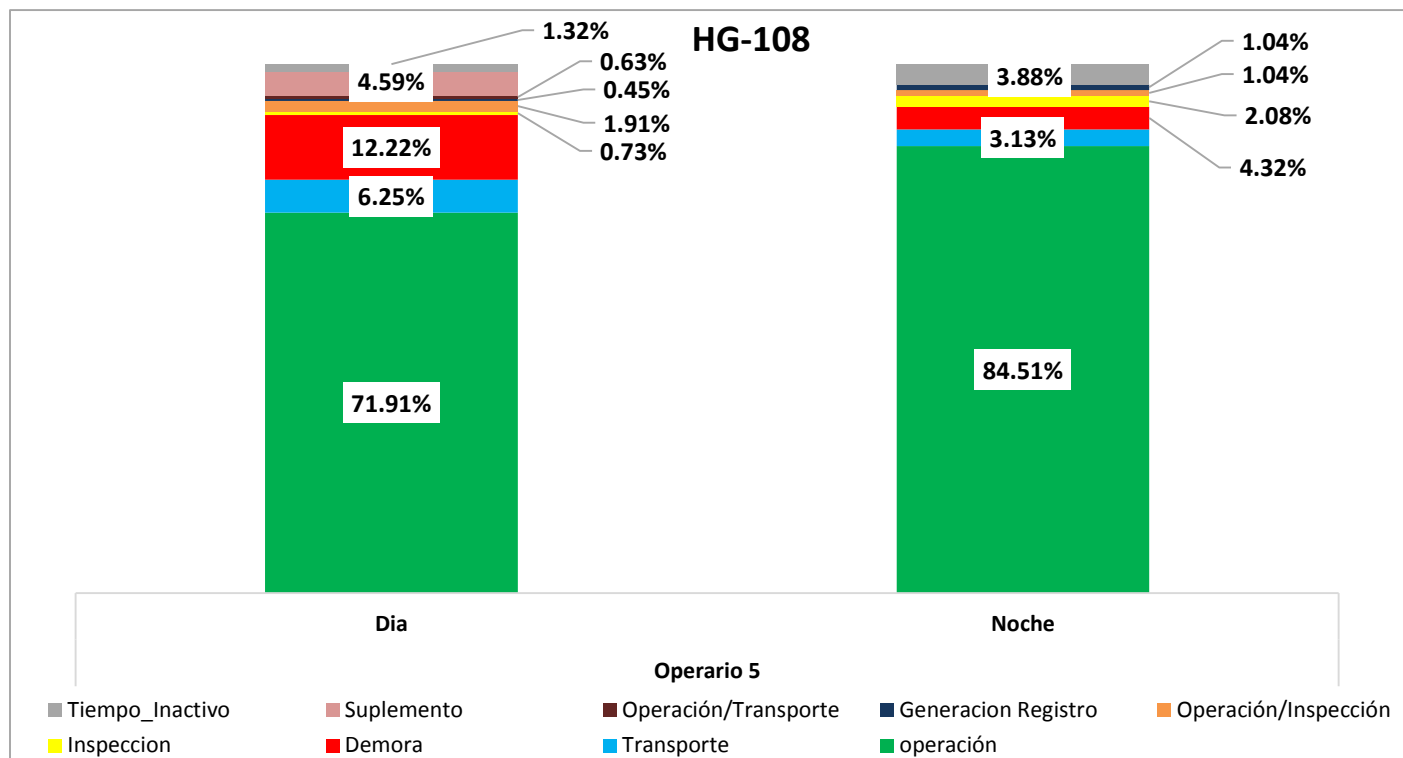


**Gráfico N°9. Gráfico Individual.**










-  **Operación:** Barrenando, moviendo tubería, sacando pescador.
-  **Transporte:** Traslado hacia sitio de sondeo y Empresa.
-  **Inspección:** Forma de sacar la broca y rima del fondo de sondeo.
-  **Operación/Inspección:** Mantenimiento pre operativo.
-  **Operación/Transporte:** Traslado de cajas de núcleos.
-  **Demoras.** Inspección por exploración Brownfield, Averías en piezas fundamentales del proceso, Espera de mecánicos.
-  **Suplemento:** Desayuno | Almuerzo.
-  **Tiempo inactivo.** Comprende del tiempo que es finalizada la operación o tiempo fuera de toda actividad del proceso.

#### Observaciones

- ✓ El operario 4 está cumpliendo con las responsabilidades competentes al cargo de perforista, y su cargo corresponde a ayudante de perforación.
- ✓ El operario tiene tiempo inactivo debido a que no cumple con la jornada laboral.
- ✓ Se observa que no hubo inspección de la máquina antes de empezar a barrenar.
- ✓ Inexperiencia por parte del personal operativo con respecto al manejo de la maquinaria
- ✓ Las demoras se deben a averías de piezas, espera de mecánicos para reparación.

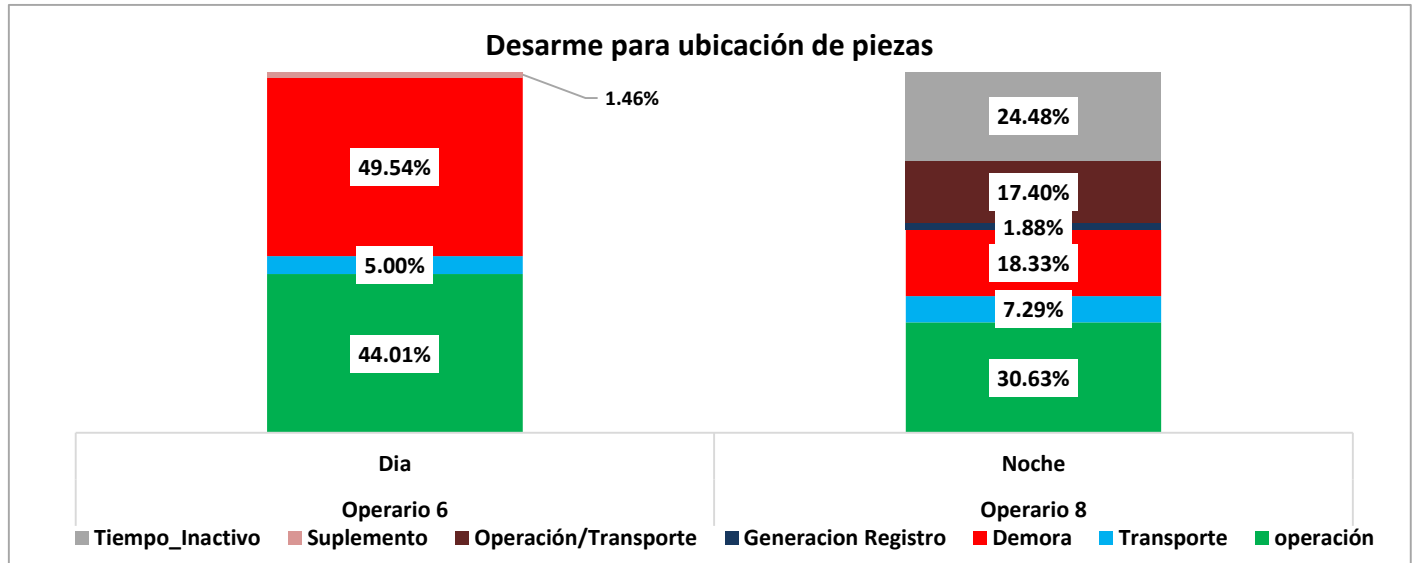


**Gráfico N°10. Gráfico Individual.**

-  **Operación:** Barrenando, moviendo tubería, sacando pescador
-  **Transporte:** Traslado hacia sitio de sondeo y Empresa.
-  **Inspección:** Forma de sacar la broca y rima del fondo de sonde.
-  **Operación/Inspección:** Mantenimiento pre operativo.
-  **Operación/Transporte:** Traslado de cajas de núcleos
-  **Demoras.** Inspección por geología, averías en piezas fundamentales del proceso, Espera de mecánicos.
-  **Generación de registros.** Actividades de generación de formatos de perforación.
-  **Suplemento:** Desayuno | Almuerzo
-  **Tiempo inactivo.** Comprende del tiempo que es finalizada la operación o tiempo fuera de toda actividad del proceso.

### Observaciones

- ✓ Se presentan demoras por desgaste de piezas y espera de bombeo de agua.
- ✓ El operario 1 tiene un porcentaje de inactividad con menor influencia en el día que en la noche.
- ✓ La mayoría del tiempo laboral el operario cumple con las funciones asignadas.



**Operación:** Desarme y ubicación de materiales y piezas para traslado.



**Transporte:** Traslado hacia sitio de sondeo y Empresa.



**Operación/Transporte:** Traslado de cajas de núcleos



**Demoras.** Espera de decisiones geológicas, Espera de personal de logística con lámparas.



**Generación de registros:** Actividades de generación de formatos de perforación.



**Suplemento:** Desayuno | Almuerzo



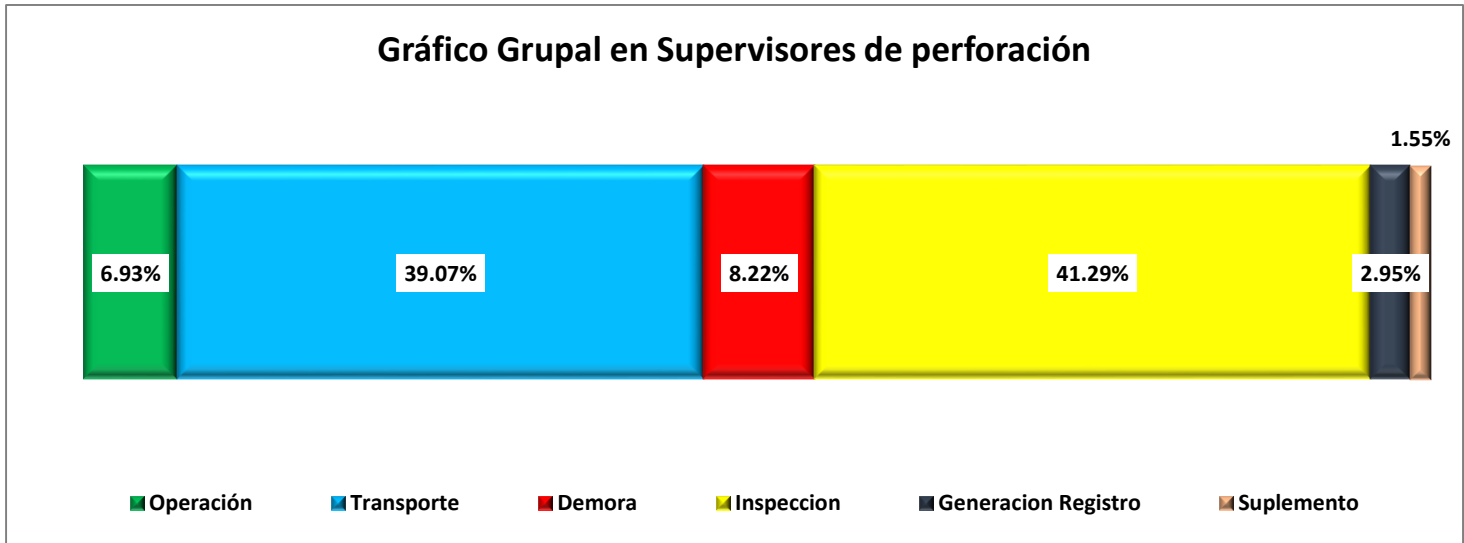
**Tiempo inactivo:** Comprende del tiempo que es finalizada la operación o tiempo fuera de toda actividad del proceso.

### Observaciones








- ✓ El operario 6 presenta demoras, debido a la espera de decisiones por jefatura para traslado de maquinaria. El operario 8 en turno de noche, presenta demoras que se deben a la espera de lámparas por el personal de logística.
- ✓ El operario 8 presenta tiempo inactivo, ya que terminó 2 horas antes de cumplir la jornada laboral, esto se debe a que por la noche está prohibido el traslado de la maquinaria.
- ✓ El desarme para ubicación de máquina y piezas para traslado a nuevo sitio de sondeo, es una actividad que se realiza en el 50 % del tiempo laboral, por lo que si se ejerce esta actividad en el turno nocturno, habrá una mayor influencia de tiempo inactivo, ya que son prohibidos los traslados de noches, por la seguridad del trabajador y el bienestar del equipo.



### 3.4 Estudio Grupal e individual en Geólogos.

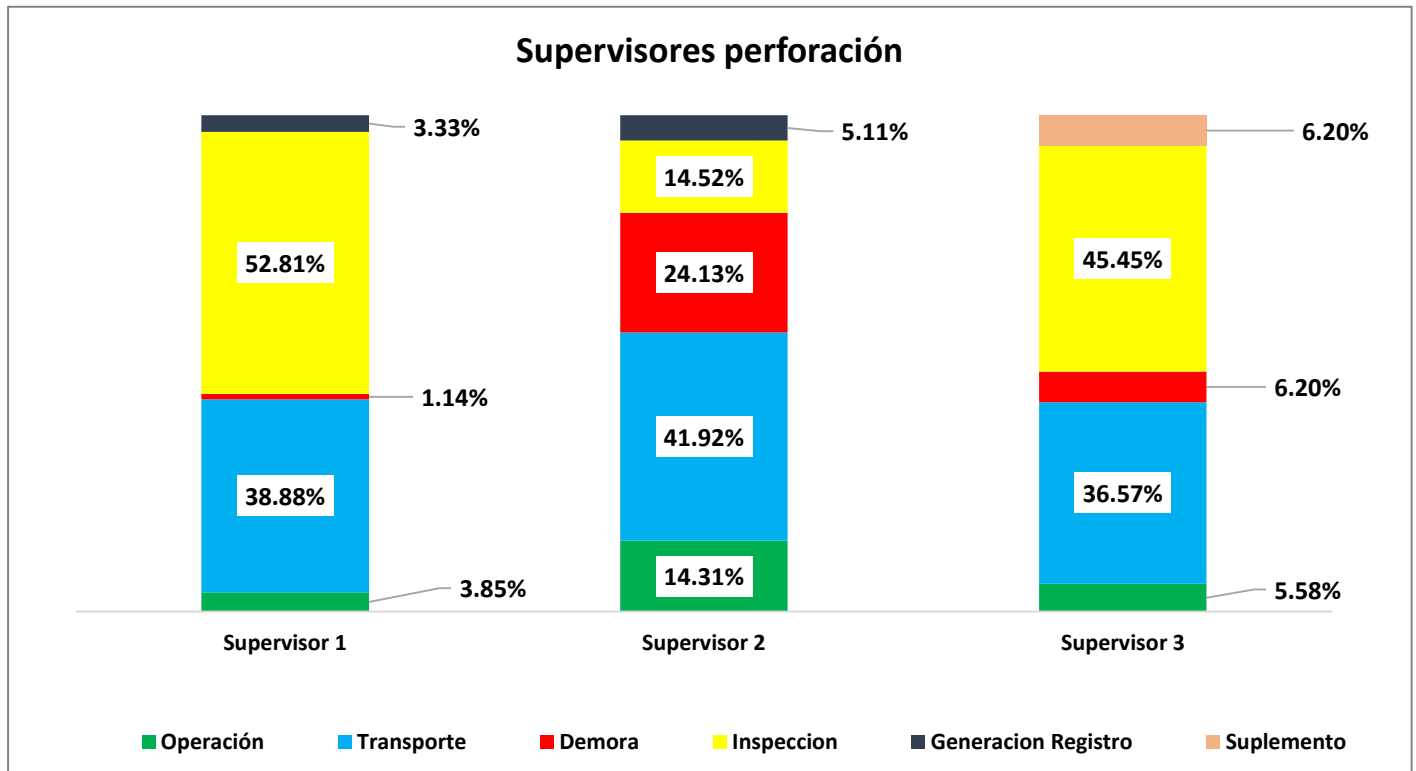


**Gráfico N°12. Gráfico Grupal en Geólogos.**

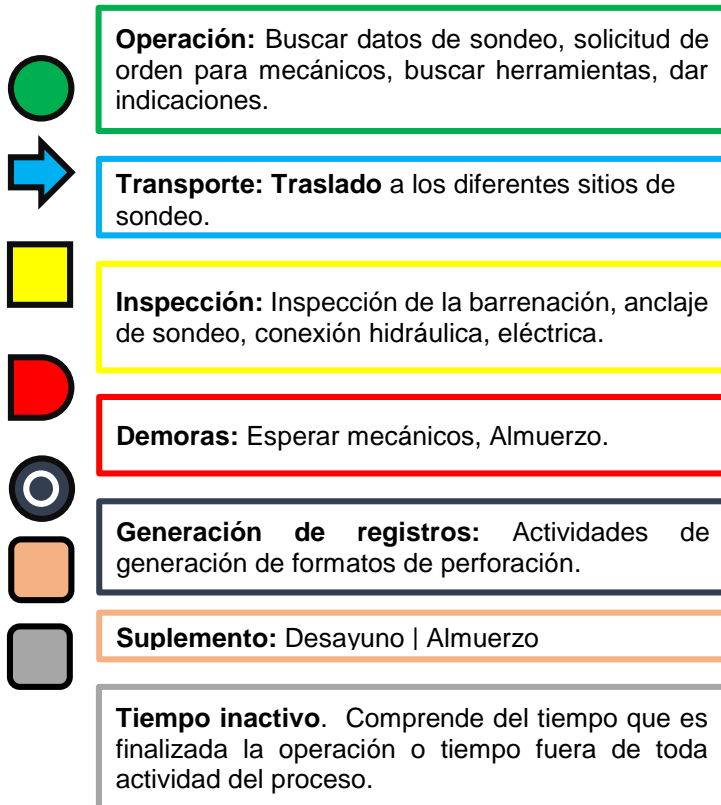
- 
**Operación:** Buscar datos de sondeo, solicitud de orden para mecánicos, buscar herramientas, dar indicaciones.
- 
**Transporte:** Traslado a los diferentes sitios de sondeo.
- 
**Inspección:** Inspección de la barrenación, anclaje de sondeo, conexión hidráulica, eléctrica.
- 
**Demoras:** Esperar mecánicos, Almuerzo.
- 
**Generación de registros:** Actividades de generación de formatos de perforación.
- 
**Suplemento:** Desayuno | Almuerzo.
- 
**Tiempo Inactivo:** Comprende del tiempo que es finalizada la operación o tiempo fuera de toda actividad del proceso.

#### Observaciones

- ✓ Los tiempos influyentes en las funciones de la supervisión, son traslados e inspección.
- ✓ Los supervisores no realizan un recorrido por todas las máquinas, solo se presentan en los sitios que requieren mayor atención, o sitios asignados anteriormente.
- ✓ En la supervisión hay 3 horarios, de 7am a 3pm, de 10 am a 6pm, de 3 pm a 11 pm.
- ✓ Las demoras se deben a espera de transporte para traslado y al suplemento almuerzo en un caso específico.
- ✓ Los supervisores solo llenan un registro con lo ocurrido en el turno nocturno, en el turno de día, la jefatura registra las observaciones dadas por cada operario.



**Gráfico N°13. Gráfico Individual.**



#### Observaciones

- ✓ Los supervisores cumplen con la jornada laboral de 8 horas.
- ✓ Llegan al sitio y ven lo que se está realizando, de ser necesario dan indicaciones.
- ✓ Gestionan la organización de las plataformas, traslados e inicios de sondeo.
- ✓ Tienen conocimiento que los trabajadores salen temprano de sus puestos de trabajos.

#### **4.3.2 Conclusiones de Fase III. Estudio de Método Actual.**

##### Geología de Mina.

Es un proceso en donde la mayoría de sus colaboradores conocen las funciones que deben realizar. Sin embargo cabe señalar que:

- ✓ No hay programación para que el personal de muestreo este en los portales de mina en el horario establecido, lo que provoca paros en operación mina por llegadas tardías.
- ✓ Se observa que la actividad de muestreo, control de frentes de desarrollo y mapeo geológico, lleva más tiempo cuando no hay limpieza por parte de operación mina.
- ✓ La jornada laboral excede las 8 horas.

##### Perforación

Para el proceso de perforación se concluye lo siguiente.

- ✓ La jornada laboral es menor a las 8 horas diarias establecidas.
- ✓ No hay comunicación de los aspectos relevantes sucedidos en la realización del trabajo entre los turnos.
- ✓ Inexperiencia en las labores a realizar por parte del personal (Casos específicos).
- ✓ Gran Influencia de tiempo inactivo por el personal.
- ✓ Demoras por descoordinación en los traslados de equipos, averías de piezas y desayunos.
- ✓ Los tiempos de operación varían de acuerdo a la profundidad del sondeo.
- ✓ Tiempo inactivo cuando hay un equipo que va de traslado por la noche, puesto que están prohibidos los traslados a esta hora.



## FASE IV.

# ESTUDIO DEL MÉTODO PROPUESTO

#### **4.4 Fase 4. Estudio Método Propuesto**


##### **4.4.1 Desarrollo del método mejorado.**

Tomando como base la fase anterior en la que se identificaron los cargos y actividades de mayor relevancia en los procesos, se encontró necesario dar a conocer a los trabajadores los descriptores de puestos para los cargos muestreados, esto con el objetivo de realizar un análisis comparativo entre las actividades que se ejercen actualmente y él debe ser del cargo.


Los descriptores de puestos fueron modificados y adaptados por el analista a cargo y los superintendentes de cada área, ya que estos no proveían de las funciones que realmente debe ejercer cada cargo, por lo tanto se procedió a realizar mejoras en el formato.

Con la realización de los descriptores de puestos, se procede a realizar el día típico (otro método propuesto), de cada actividad que se debe ejercer en el día laboral para cada cargo.

##### **5.4.1.1 Descriptores de puestos Geología de mina**


		ANALISIS Y DESCRIPCION DE CARGOS	GHU-MAN-00
		Proceso Desarrollo Humano	Edición 1 Agosto 2015
1. IDENTIFICACION			
Nombre del Cargo:	Geólogo		
Familia de Cargo:	Táctico		
Nombre Vice Presidencia:	Vice presidencia de operaciones Mineras		
Nombre División/Gerencia:	Gerencia de Planeamiento		
Nombre Departamento/ Superintendencia:	Superintendencia de Geología de Mina		
Nombre del proceso (área):	Geología de Mina		
Cargo del Jefe Inmediato:	Superintendente de Geología de Mina		
Cargos pares:	Geólogos de diferentes procesos.		
Cargos directos que le reportan:	Técnicos Geólogos y Ayudantes de Muestreo.		
Fecha de actualización:	11/08/2016		
2. MISION			
Razón de ser en termino de:	Planificar y coordinar las actividades geológicas de acuerdo con las directrices de la operación, las normas SISO y medio ambiente para generar información confiable referente a recursos y reservas que permitan la viabilidad y sostenibilidad futura de la compañía		
¿Qué hace?			
¿Sobre qué?			
¿De acuerdo con qué?			
¿Para qué?			
3. FINALIDADES (RESPONSABILIDADES)			
	¿Qué hace?	¿Cómo lo hace?	¿Para qué hace?
1	Controlar todos los aspectos geológicos de los frentes de desarrollo y bloques de explotación.	1. Aplicando metodologías establecidas por la Superintendencia de Geología.	Suministrar datos precisos para la orientación de la operación en mina.
2	Elaborar mapeo geológicos de los diferentes frentes de trabajo.	1. Realizando mapas de trazas de la estructuras, muestreos de mina, de tenor y espesor, entre otros. 2. Realizando un modelo geológico 3D del depósito en un software de modelación.	Realizar la interpretación geológica de los yacimientos
3	Realizar y Analizar informes geológicos	1. Recopilando la información de las diferentes actividades del proceso. 2. Haciendo un control de calidad de la información.	Construcción de modelos Geológicos que orienten las operaciones en mina.
4	Realizar y controlar programas de exploración para explotaciones a corto plazo	1. Aplicando la metodología establecida por la superintendencia de Exploración y Geología de Mina. 2. Inspeccionando la perforación y las muestras obtenidas, anotando descripciones importantes sobre el comportamiento de la roca.	Obtener información que definan nuevas obras mineras.
5	Programar desarrollos mineros	Aplicando la información obtenida en los programas de exploración.	Definir bloques para explotación.
6	Realizar reportes escritos de los programas de exploración y explotación,	Aplicando las plantillas establecidas para la elaboración de informes en la SI de Exploración	Suministrar una información clara de los resultados geológicos obtenidos en las obras mineras.
7	Calcular recursos medidos, indicados e inferidos.	Empleando el procedimiento establecido por la SI de geología de Mina	Evaluar y categorizar las reservas.

**Tabla N°7.Descriptor de cargo en Geólogos.**

	ANALISIS Y DESCRIPCION DE CARGOS		GHU-MAN-00
	Proceso Desarrollo Humano		Edición 1 Agosto 2015
1. IDENTIFICACION			
Nombre del Cargo:	Técnico Geólogo		
Familia de Cargo:	Táctico		
Nombre Vice Presidencia:	Vice presidencia de operaciones Mineras		
Nombre División/Gerencia:	Gerencia de Planeamiento		
Nombre Departamento/ Superintendencia:	Superintendente de Geología de Mina		
Nombre del proceso (área):	Geología de Mina		
Cargo del Jefe Inmediato:	Superintendente de Geología de Mina		
Cargos pares:	Geólogos de diferentes procesos.		
Cargos directos que le reportan:	Técnicos Geólogos		
Fecha de actualización:	11/08/2016		
2. MISION			
Razón de ser en termino de:	Garantizar la eficacia y respaldo de la información geológica, técnica de la empresa, ayudando en la revisión e inspección de todos los frentes de trabajo y la organización de la información encontrada.		
¿Qué hace?			
¿Sobre qué?			
¿De acuerdo con qué?			
¿Para qué?			
3. FINALIDADES (RESPONSABILIDADES)			
	¿Qué hace?	¿Cómo lo hace?	¿Para qué hace?
1	Supervisar el muestreo realizado en mina subterránea y superficial (tajo)	Inspeccionando en los lugares de trabajo que se realiza la actividad.	Garantizar la calidad de la información.
2	Controlar la dilución en las explotaciones mineras.	Delimitando la veta a explotar.	Asegurar el aprovechamiento de las reservas explotadas.
3	Acompañar en la labor de mapeo geológico.	Inspeccionando cada uno de los frentes de explotación minera (subterránea y superficie).	Proporcionar Interpretación y controlar geológico de las vetas explotadas.
4	Elaborar reportes	Describiendo las situaciones encontradas en los frentes de explotación minera (subterránea, superficie)	Utilizar como insumo en la interpretación de la geología en las explotaciones mineras.
5	Dibujar los planos geológicos y planos de muestreo	Utilizando el mapeo geológico elaborado por los geólogos y los planos de muestras recolectadas por los muestreadores.	Pasar en limpio la información recolectada.


**Tabla N°8 Descriptor de cargo en Técnicos Geólogos.**

### 5.4.1.2 Descriptores de puestos Perforación

	ANALISIS Y DESCRIPCION DE CARGOS		GHU-MAN-00
	Proceso Desarrollo Humano		Edición 1 Agosto 2015
1. IDENTIFICACION			
Nombre del Cargo:	Perforista		
Familia de Cargo:	Operativo		
Nombre Vice Presidencia:	Vice presidencia de operaciones Mineras		
Nombre División/Gerencia:	Gerencia de Planeamiento		
Nombre Departamento/ Superintendencia:	Superintendencia de Perforación		
Nombre del proceso (área):	Perforación		
Cargo del Jefe Inmediato:	Supervisor de perforación		
Cargos pares:	Exploración Brownfield, Geología de Mina		
Cargos directos que le reportan:	Ayudantes de perforación.		
Fecha de actualización:	11/08/2016		
2. MISION			
Razón de ser en termino de:	Garantizar el correcto funcionamiento de los equipos y que el proceso de perforación cumpla con las metas por establecidas por equipos y los niveles de recuperación pedidos por el cliente.		
¿Qué hace?			
¿Sobre qué?			
¿De acuerdo con qué?			
¿Para qué?			
3. FINALIDADES (RESPONSABILIDADES)			
	¿Qué hace?	¿Cómo lo hace?	¿Para qué hace?
1	Realizar la adecuación del lugar de sondeo.	1. Definiendo condiciones de ubicación de la perforación y la máquina de acuerdo a la marcación topográfica. 2. Acondicionando el terreno.	Contar con las condiciones apropiadas para el montaje del equipo y la protección del medio Ambiente.
2	Trasladar el equipo de perforación al lugar de sondeo.	1. Desarmando el equipo de perforación para el traslado. 2. Cargando el equipo para traslado. 3. Descargando equipo de perforación.	Iniciar oportunamente con las labores.
3	Hacer el montaje del equipo de perforación para asegurar su disponibilidad y funcionamiento adecuado.	1. Realizar el arme del equipo. 2. Realizar Conexión de Mangueras de agua. 3. Verificando el estado, niveles de combustible, aceites de los equipos, y revisando el estado de la conexión eléctrica e hidráulica del equipo y demás chequeos pre operativo establecido.	Garantizar que durante todo el proceso, el trabajo se realice con seguridad, evitando daños al equipo y al medio ambiente.
4	Realizar la conexión de bomba de agua en sitio.	1. Traslado a sitio de conexión. 2. Descargando bomba de agua. 3. Inspeccionando lugar y limpiando sitio de conexión. 4. Realizando conexión.	Garantizar el bombeo de agua hasta el sitio de sondeo para realizar las perforaciones.
5	Coordinar y dirigir las maniobras que deban efectuarse en la perforación para recuperación de Muestras.	1. Sacando toda la tubería. 2. Cambiar piezas dañadas.	Garantizar el cumplimiento eficiente del proceso.
6	Realizar perforaciones para cumplir con el rendimiento esperado.	1. Barrenando. 2. Extrayendo Muestras. 3. Utilizando los elementos cortantes adecuados de acuerdo al tipo de roca. 4. Utilizando los aditivos adecuados para las condiciones de terrenos. 5. Realizando todo lo que este a su alcance para evitar que la tubería se obstruya por un lavado inadecuado del pozo o por una inadecuada operación.	Garantizar la correcta extracción de la muestra de sondeo para su posterior análisis.
7	Realizar mantenimiento y revisión de equipos de trabajo.	Verificando el funcionamiento del equipo y reportando al jefe inmediato cualquier novedad en la perforación.	Cumplir con el tiempo y las cantidades de muestras que requieren los procesos Cliente-Proveedor (Geología de Mina y Exploración Brownfield).
8	Velar por la seguridad propia y de sus compañeros.	Aplicando las normas y los estándares de SISO, Medio Ambiente.	Contribuir al desarrollo de una operación segura, confiable y sostenible.
9	Elaborar el informe diario de perforación.	Anotando el metraje y el tiempo en que se ejercieron las actividades en determinada máquina y sondeo.	Controlar la fluidez del proceso de manera continua.

**Tabla N°9 Descriptor de cargo en Perforista.**



		ANALISIS Y DESCRIPCION DE CARGOS	
		Proceso Desarrollo Humano	
1. IDENTIFICACION			
Nombre del Cargo:		Supervisor de perforación	
Familia de Cargo:		Operativo	
Nombre Vice Presidencia:		Vice presidencia de operaciones Mineras	
Nombre División/Gerencia:		Gerencia de Planeamiento	
Nombre Departamento/ Superintendencia:		Superintendencia de Perforación	
Nombre del proceso (área):		Perforación	
Cargo del Jefe Inmediato:		Supervisor de perforación	
Cargos pares:		Exploración Brownfield, Geología de Mina	
Cargos directos que le reportan:		Perforistas y Ayudantes de perforación.	
Fecha de actualización:		13/08/2016	
2. MISION			
Razón de ser en termino de:		Coordinar, dirigir y supervisar los trabajos de traslado, montaje, desmontaje y operación de los taladros de acuerdo con los planes de exploración, para realizar perforaciones que permitan la obtención de muestras de los diferentes estratos geológicos que serán analizados en el laboratorio y que suministran información vital para la futura operación.	
¿Qué hace?			
¿Sobre qué?			
¿De acuerdo con qué?			
¿Para qué?			
3. FINALIDADES (RESPONSABILIDADES)			
	¿Qué hace?	¿Cómo lo hace?	¿Para qué hace?
1	Supervisar operaciones.	1. Inspeccionando de manera general el estado mecánico de los equipos.	Contribuir a una operación confiable, cumpliendo con efectividad en el proceso.
		2. Inspeccionando el desarrollo de labores del personal, garantizando un trabajo eficiente.	
		3. Inspeccionando el estado de la plataforma de trabajo y fosas de sedimentación, que cumpla con las condiciones ambientales y normas SISO.	
		4. Haciendo requisiciones de insumos y herramientas para la operación.	
		5. Inspeccionando las operaciones de perforación, que aseguren la eficiencia y los niveles de recuperación de acuerdo a los definidos por los clientes, garantizando condiciones siso y cuidado de los equipos.	
2	Coordinar el grupo de trabajo	1. Ubicando personal según requerimientos del proceso y sus habilidades. 2. Garantizando que el grupo de trabajo cumpla los horarios establecidos, mantenga altos niveles de compromiso y cumpla con las funciones de trabajo encomendados.	Mejorar productividad.
3	Coordinar y dirigir los trabajos de traslado de equipos.	1. Planificando de manera oportuna los traslados de equipos, que permita garantizar tiempos mínimos en estos, utilizando medios de transporte y recursos gestionados oportunamente.	Garantizar que los traslados se realicen en el menor tiempo posible, para cumplir la meta planeada.
		2. Planificando e inspeccionando oportunamente el desmonte de los equipos que terminen sus operaciones e instalación en el nuevo punto de sondeo con tiempos mínimos.	
		3. Revisando estado del equipo una vez trasladado.	
4	Controlar los avances de la perforación.	1. visitando diariamente las diferentes áreas de la operación, llevando un control sobre la correcta operación de los equipos y del proceso de perforación, garantizando los rendimientos esperados por máquina.	Controlar el metraje propuesto para cada sondeo, y organizar el personal y equipo para su nuevo traslado.
		2. Inspeccionando la barrenación y la extracción de muestras.	
5	Garantizar la coordinación con el área de mantenimiento, los trabajos de mantenimiento preventivos y correctivos	1. Elaborando ordenes de trabajo para el área de mantenimiento.	Asegurar el correcto funcionamiento de la maquinaria y no tener paros.
		2. Informando oportunamente sobre anomalías mecánicas en los equipos y prestando el apoyo logístico necesario para el mantenimiento.	
6	Coordinar y dirigir las maniobras especiales que deban efectuarse en los taladros para recuperación de herramientas y tuberías reventadas.	Aplicando los conocimientos y experiencias obtenidas durante su trabajo en campo.	Asegurar la extracción correcta de la muestra, así como también mantener las perforaciones en los rangos de costo presupuestados.
7	Elaborar el informe de las observaciones de la operación.	Anotando las descripciones críticas y relevantes de las operaciones en los distintos sitios de trabajo.	Controlar y mejorar las operaciones, evitando paros.
8	Aplicar las normas y los estándares de SISO, Medio Ambiente.	Exigiendo su cumplimiento al equipo de trabajo y garantizando que los equipos tengan las condiciones necesarias para el cumplimiento de dichas normas.	Promover y asegurar el desarrollo de una operación segura, confiable y sostenible.

**Tabla N°10 Descriptor de cargo para Supervisor de perforación.**

#### **5.4.1.3 Análisis de Descriptores de puestos.**

Con las modificaciones y análisis a los antiguos descriptores de puestos, se encuentra que el personal no estaba consciente de las funciones por las cuales se le evalúa, a demás no estaban incluidas todas las funciones que el cargo debía ejercer.

Por lo tanto con las modificaciones realizadas se pretende que los procesos tengan un desempeño eficiente, ya que el personal podrá estar claro de lo que se espera del cargo que ejerce.

#### **5.4.1.4 Presentación de Días Típicos.**

##### **Aclaraciones para el proceso de Geología de Mina**

Para el proceso de geología de mina no se presentan días típicos puesto que no es de relevancia, ya se identificó en la fase anterior que los cargos críticos cumplen con la mayoría de sus funciones establecidas en los descriptores de puestos para el día laboral, y no es necesaria la comparación a través de los días típicos, cabe señalar que este proceso no se abordara en la siguiente fase debido a que en la fase anterior también se identificó que no es de relevancia hacer el seguimiento de los indicadores y ABC de paros ya que durante la muestras realizadas los aspectos críticos en las actividades fueron mínimos, y por lo tanto se concluye que el proceso está cumpliendo con su objetivo y alcance.

##### **Definición de día típico.**

El día típico es una lista de las actividades que debe realizar el operario, con el objetivo de que este conozca todos los detalles que debe ejecutar desde el inicio hasta el fin de la operación en el día laboral, generando así un proceso más eficientes, reduciendo los tiempos ociosos.

Cabe señalar que en los días típicos no se incluyen las demoras o transportes que se realicen en el transcurso de la jornada laboral, ya que son tiempos que varían de acuerdo al lugar en que se realice la labor y a la gravedad de las fallas presentadas en los equipos.


### Presentación de días típicos.

Los días típicos fueron valorados por cada líder del proceso, y se aplicaron a los cargos siguientes:


- ✓ Perforista (Con y sin traslado)
- ✓ Supervisor de perforación (Con y sin traslado)

Cabe señalar que actualmente los días típicos se están empleando para cada cargo en el proceso de perforación. A continuación se presentan los días típicos propuestos.


#### 5.4.1.4.1 Día Típico de Cargo Perforista (Perforación sin traslado).

	FORMATO PARA EVALUACION DEL DÍA TÍPICO					Página 1 de 1
	PROCESO: SISTEMAS DE GESTIÓN		Edición No. 1			
	Revisó y aprobó:		Fecha de Edición			
	Superintendencia de Sistemas de Gestión		nov-16			
No.	Actividades a desarrollar	Cumplimiento			Observaciones	
		SI	No	Parcial		
1	Charla Pre operacional					
2	Tiempo de Desayuno/ Almuerzo					
3	Mantenimiento pre operativo, incluyendo encendido de equipo y revisión general					
4	Metiendo tubería para llegar al frente del sondeo.					
5	Lavando sondeo.					
6	Operando:					
6.1	• Barrenando.					
6.2	• Extrayendo muestras.					
6.3	• levantar tubería.					
6.4	• Inspección condiciones de cierre de la máquina y el sondeo.					
7	Solicitud de insumos y herramientas para la operación.					
8	Elaborando informe.					


**Tabla N°11 Día Típico de Cargo Perforista (Perforación sin traslado)**

	FORMATO PARA EVALUACION DEL DÍA TÍPICO					Página 1 de 1
	PROCESO: SISTEMAS DE GESTIÓN		Edición No. 1			
	Revisó y aprobó:		Fecha de Edición			
	Superintendencia de Sistemas de Gestión		nov-16			
No.	Actividades a desarrollar	Cumplimiento			Observaciones	
		SI	No	Parcial		
1	Charla Pre operacional					
2	Anotar las actividades a ejecutarse en el turno dadas por el supervisor					
3	Tiempo de Desayuno/ Almuerzo					
4	<b>Traslado de equipo hacia nuevo lugar de sondeo</b>					
4.1	• Desarme y carga de equipos.					
4.2	• Descarga de equipos.					
4.3	• Ubicación de equipos (Máquina y bomba de agua)					
4.4	• Inspección condiciones de estado en que queda la máquina.					
5	Solicitud de insumos y herramientas para la operación.					
6	Elaborar informe de las situaciones observadas.					

**Tabla N°12 Día Típico de Cargo Perforista (Perforación Con traslado)**

	FORMATO PARA EVALUACION DEL DÍA TÍPICO					Página 1 de 1
	PROCESO: SISTEMAS DE GESTIÓN		Edición No. 1			
	Revisó y aprobó:		Fecha de Edición			
	Superintendencia de Sistemas de Gestión		nov-16			
No.	Actividades a desarrollar	Cumplimiento			Observaciones	
		SI	No	Parcial		
1	Leer bitácora y ponerse al día con las actividades realizadas en el turno Anterior.					
2	Distribuir las actividades a ejecutarse en el turno.					
3	Charla pre operacional.					
4	Recorrido de inspección en los taladros:					
4.1	• Inspección del anclaje del equipo.					
4.2	• Inspección general del estado mecánico de los equipos.					
4.3	• Inspección de la barrenación y la extracción de muestras.					
4.4	• Inspección de condiciones en la plataforma de trabajo y fosas de sedimentación.					
4.5	• Inspección del desarrollo de labores del personal.					
4.6	• Inspección del cumplimiento de los horarios establecidos.					
4.7	• Hacer requisiciones de insumos y herramientas para la operación.					
8	Llenar órdenes de trabajo para mantenimiento (preventivo o correctivo).					
9	Elaborar informe de las situaciones observadas.					

**Tabla N°13 Día Típico de Cargo Supervisor de Perforación (Perforación Sin traslado)**

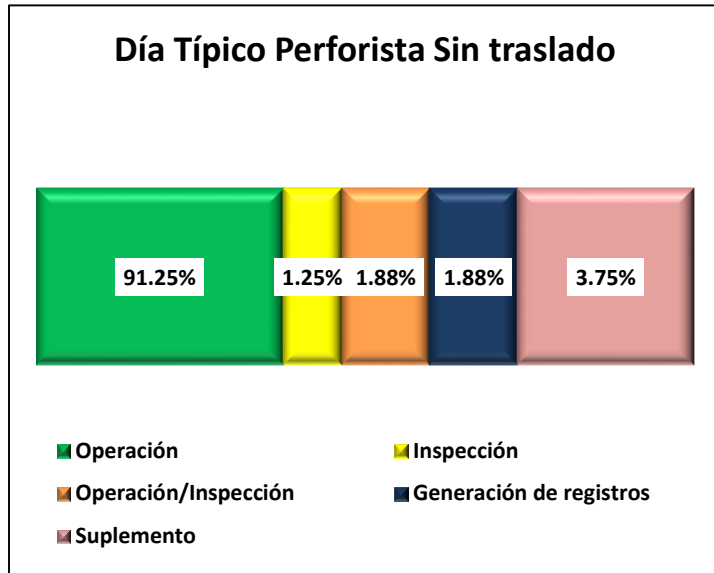
	FORMATO PARA EVALUACION DEL DÍA TÍPICO					Página 1 de 1
	PROCESO: SISTEMAS DE GESTIÓN		Edición No. 1			
	Revisó y aprobó:		Fecha de Edición			
	Superintendencia de Sistemas de Gestión		nov-16			
No.	Actividades a desarrollar	Cumplimiento			Observaciones	
		SI	No	Parcial		
1	Leer bitácora y ponerse al día con las actividades realizadas en el turno Anterior.					
2	Distribuir las actividades a ejecutarse en el turno.					
3	Charla pre operacional.					
4	<b>Inspección de traslados de equipos e instalación de los mismos.</b>					
4.1	• Inspección de Desarme y carga de equipo para traslado.					
4.2	• Inspección de Descarga de equipo de perforación.					
4.3	• Inspección de ubicación de equipos (Maquinaria y bomba de agua) en sitio de sondeo					
4.4	• Hacer requisiciones de insumos y herramientas para la operación.					
5	Llenar órdenes de trabajo para mantenimiento (preventivo o correctivo).					
6	Elaborar informe de las situaciones observadas.					

**Tabla N°14 Día Típico de Cargo Supervisor de Perforación (Perforación Con traslado)**

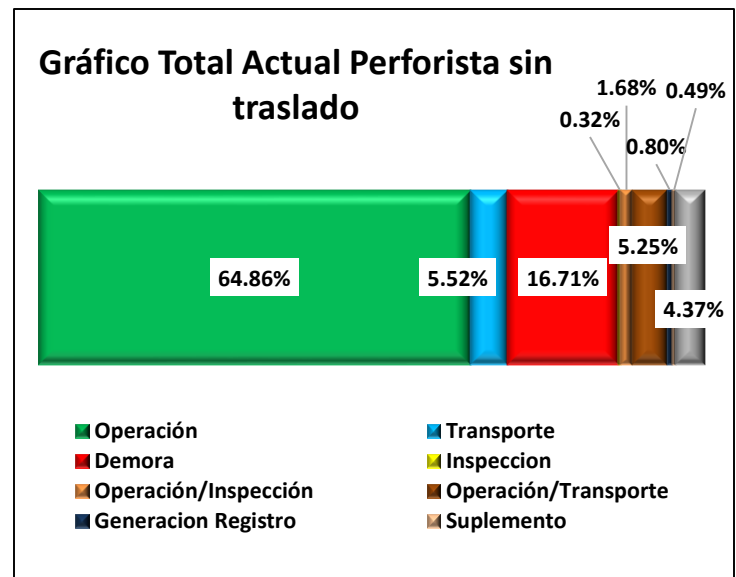
#### 5.4.1.4.2 Análisis comparativo Día Típico vs Método Actual.

Se hace una comparación entre las actividades que contempla el día típico y las actividades que se realizan actualmente, permitiendo ver de qué manera la propuesta haría los procesos más eficientes, e identificando las actividades que requieren mayor atención durante la ejecución de la tareas.


#### 5.4.1.4.2.1 Día típico de perforista sin traslado vs Método actual sin traslado.



**Gráfico N°14. Día típico perforista sin traslado**



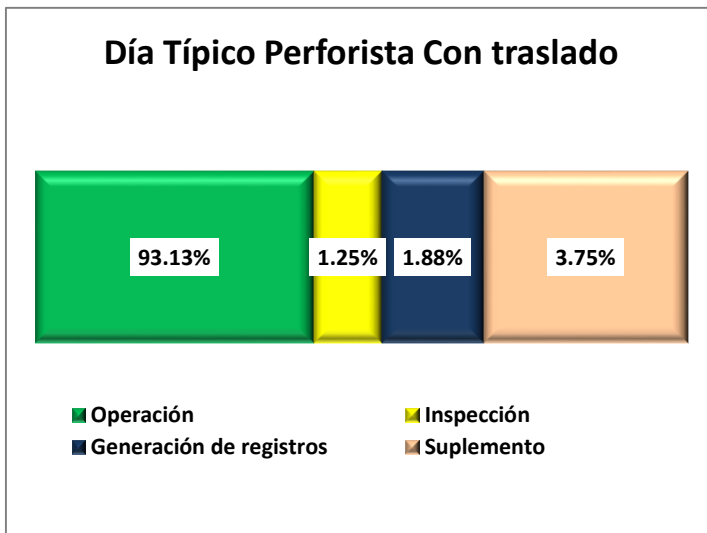
**Gráfico N°15. Método actual perforista sin traslado**

-  **Operación:** Barrenando, Lanzando varia, sacando muestras, Rimando, conexión de agua.
-  **Inspección:** Inspección para ubicación de bombas de agua, problemas con muestras atascadas, conexión aire, agua, eléctrica e hidráulica
-  **Operación/ Inspección:** Mantenimiento Pre operativo
-  **Demoras:** averías de piezas o maquinaria, espera de piezas.
-  **Transporte:** Traslado hacia sitios de sondeo y Empresa
-  **Operación/ Transporte:** Traslado hacia sitios de sondeo y Empresa.
-  **Generación de registros.** Actividades de generación de formatos de perforación
-  **Suplemento:** Desayunos, Almuerzos.
-  **Tiempo inactivo:** El tiempo que no es productivo.

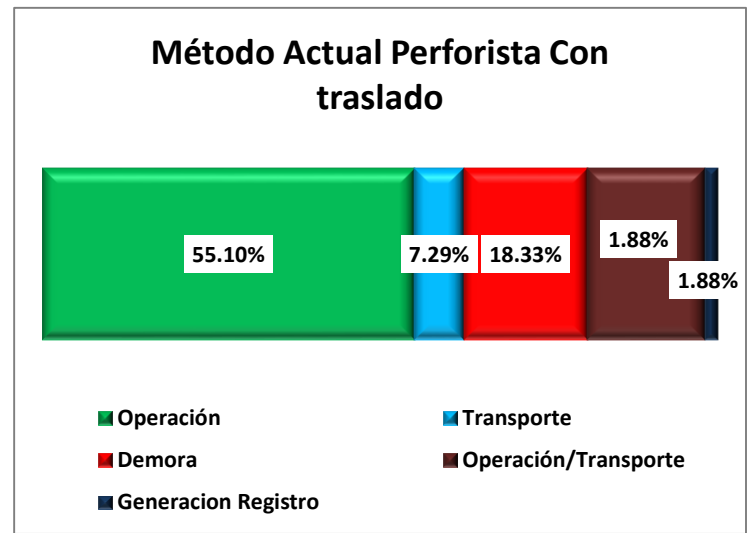
#### Comentarios:

- ✓ El Gráfico estándar propone como aproximado que en un 91.25% del tiempo, se ocupe en operaciones en el proceso (Correspondientes al mantenimiento pre operativo y todas las actividades dentro de la perforación como tal.
- ✓ El gráfico estándar propone que se incrementen las actividades de Inspección y operación/Inspección, ya que en el método actual estas actividades son mínimas.
- ✓ En el gráfico estándar No se incluye tiempos de demoras, ni de transportes, debido a que no se tiene un tiempo exacto para estas actividades.

#### 5.4.1.4.2.2 Día típico de perforista Con traslado vs Método actual Con traslado.



**Gráfico N°16. Día típico perforista con traslado**



**Gráfico N°17. Método actual perforista con traslado**

#### Comentarios:

- ✓ En el Gráfico del método actual solo un 55 % de la jornada laboral se ocupa para labores operacionales, sin embargo el día típico propone que el 93.13 % de las labores sean operacionales en el traslado de los equipos.
- ✓ Se propone con el día típico que se incrementen las actividades de inspección, de esta manera se evitarían paros o demoras por incidentes, o por actividades de poca calidad.
- ✓ En el gráfico estándar No se incluye tiempos de demoras, ni de transportes, debido a que no se tiene un tiempo exacto para estas actividades.



**Operación:** Desmontaje, traslado de equipos, Montaje, acondicionamiento, solicitud de requerimientos/ insumos, solicitud de mantenimientos por mecánicos.



**Inspección:** Inspección para ubicación de bombas de agua, conexión aire, agua, eléctrica e hidráulica, anclaje de máquina en sitios de nuevos sondeo.



**Demoras:** Falta de transporte para el traslado, sin vías de acceso al sitio de sondeo.



**Transportes:** Traslado hacia sitios de sondeo y Empresa



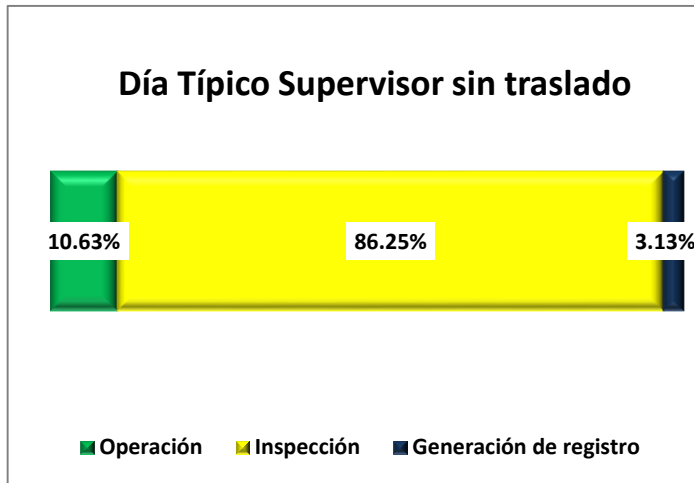
**Generación de registros.** Actividades de generación de formatos de perforación



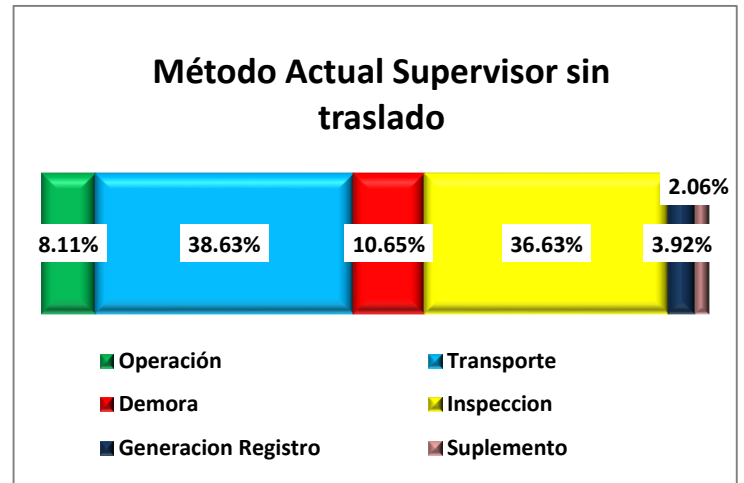
**Suplemento:** Desayunos, Almuerzos.









#### 5.4.1.4.2.3 Día típico de Supervisor de perforación Sin traslado vs Método actual Sin traslado.



**Gráfico N°18. Día típico supervisor sin traslado**



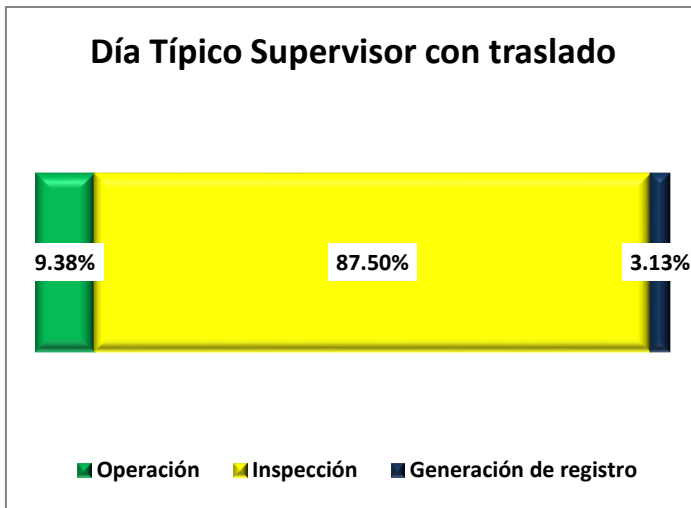
**Gráfico N°19. Método actual supervisor sin traslado**

-  **Operación:** Hacer requisiciones de insumos, elaborar ordenes de trabajo.
-  **Inspección:** Inspección del anclaje de equipo, inspección general del estado mecánico, inspección de la barrenación y labores del personal
-  **Demoras:** Falta de transporte para el traslado, esperar mecánicos.
-  **Transportes:** Traslado hacia sitios de sondeo y Empresa
-  **Generación de registros.** Actividades de generación de formatos de perforación
-  **Suplemento:** Desayunos, Almuerzos.

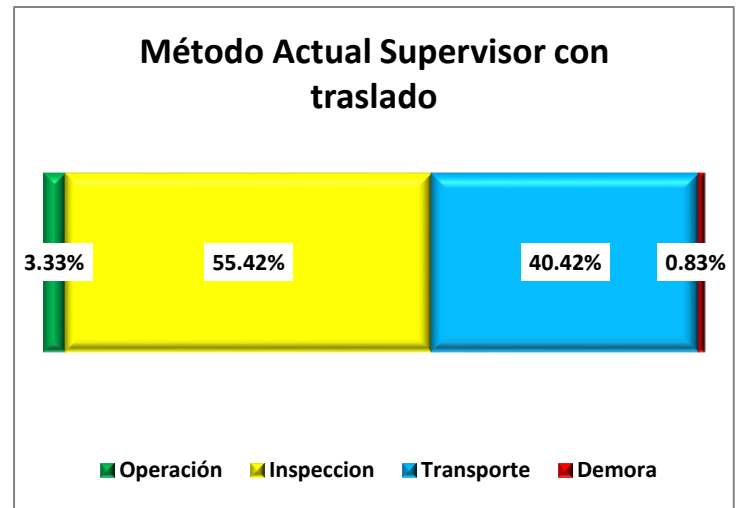
#### **Comentarios:**

- ✓ Para la supervisión se propone que en un 86.25 % las actividades que se realicen sean de inspección, ya que en el gráfico estándar la mayor parte del tiempo el supervisor esta de traslado.
- ✓ También se propone que el supervisor sea que este en turno de día o de noche realice un informe con los aspectos críticos observados en los equipos y el proceso.

#### 5.4.1.4.2.4 Día típico de Supervisor de perforación Con traslado vs Método actual Con traslado.



**Gráfico N°20. Día típico supervisor con traslado**



**Gráfico N°21. Método actual supervisor con traslado**



**Operación:** Hacer requisiciones de insumos, elaborar ordenes de trabajo.



**Inspección:** Inspección de desarme, carga y descarga de equipos en el nuevo sitio de sondeo.



**Demoras:** Falta de transporte para el traslado, esperar mecánicos.



**Transportes:** Traslado hacia sitios de sondeo y Empresa



**Generación de registros.** Actividades de generación de formatos de perforación



**Suplemento:** Desayunos, Almuerzos.

#### Comentarios:

- ✓ Con respecto a los días de traslados se propone que en un 87.50 % las labores sean de inspección con respecto a las funciones de traslados, sin embargo esto va en dependencia de la distancia del nuevo sitio de sondeo, ya que en labores de transporte por esta razón se invierte mucho tiempo.
- ✓ Realizar siempre el informe de perforación, que corresponde a la generación de registro.

#### **5.4.1.4.3 Observaciones y aclaraciones de Fase IV Estudio de método propuesto.**

- ✓ En el proceso de perforación actualmente se tienen muchos inconvenientes debido a que el personal no conoce totalmente las funciones de su cargo.
- ✓ Las demoras se dan en los procesos porque los mantenimientos carecen de calidad, y eficiencia y además hay carencia de insumos y recursos en el momento que se requieren.
- ✓ Se realizaron dos días típicos para cada cargo puesto que las actividades varían si en el proceso hay perforación como tal, con metros de avance o el equipo está de traslado.
- ✓ La inactividad en los procesos se da debido a que el personal entra tarde y sale temprano, el tiempo de esto está entre (30 a 45) min, esto generalmente se da en los equipos que están en mina subterránea.



## **FASE V.**

# **ESTUDIO DEL MÉTODO ACTUAL**

## **5.5 Fase 5. Medición de Indicadores**

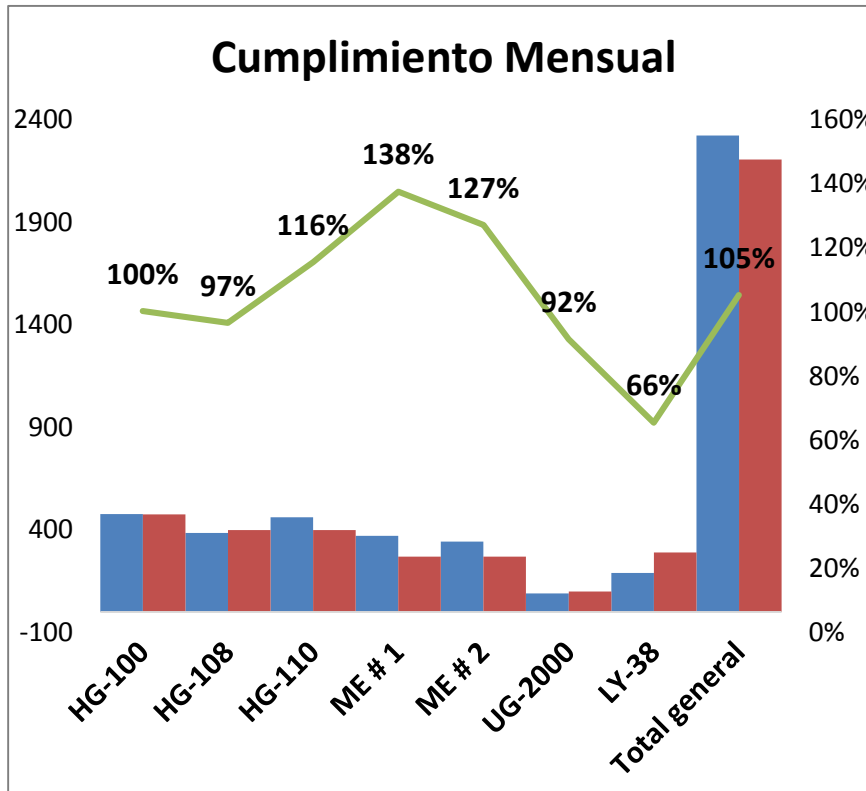
### **5.5.1 Gestión Basada en Medición.**

Esta corresponde a la última fase del proyecto y contempla la medición constante de los indicadores de productividad en los procesos, con el objetivo de identificar el origen del bajo rendimiento en los procesos, o bien mostrar la estabilidad de los procesos y proponer mejoras para el máximo rendimiento, es por eso que se utilizó la metodología de las 5 M.

Dicha metodología permite la clasificación de las causas que originan un problema en un proceso bajo los 5 parámetros siguientes:

- ✓ **Máquina:** Un análisis de las entradas y salidas de cada máquina que interviene en el proceso, así como de su funcionamiento de principio a fin y los parámetros de configuración, permitirán saber si la causa raíz de un problema está en ellas.
- ✓ **Método:** Se trata de cuestionarse la forma de hacer las cosas. Cuando se diseña un proceso.
- ✓ **Mano de obra:** El personal puede ser el origen de un fallo, si no se informa y forma a la gente en el momento adecuado, pueden surgir los problemas.
- ✓ **Medio ambiente:** Las condiciones ambientales pueden afectar al resultado obtenido y provocar problemas.
- ✓ **Materia prima:** Los materiales empleados como entrada son otro de los posibles focos en los que puede surgir la causa raíz de un problema.

### 5.5.1.1 Avance Mensual de Perforación (Perforadoras)



El cumplimiento para el mes de octubre se desglosa de la siguiente manera:

- ✓ HG-110, HG-100, ME #1 Y ME #2, alcanzaron el cumplimiento total de la meta mensual.
- ✓ HG-108: Cumplió meta de manera parcial.
- ✓ LY-38: Salió de operaciones desde el 15 de octubre, debido al daño de la caja de cambios.
- ✓ UG-2000: Salió de operaciones el 05 de octubre, por mantenimiento programado, iniciando operaciones 29 de octubre.

**Gráfico N°22.Cumplimiento Mensual**

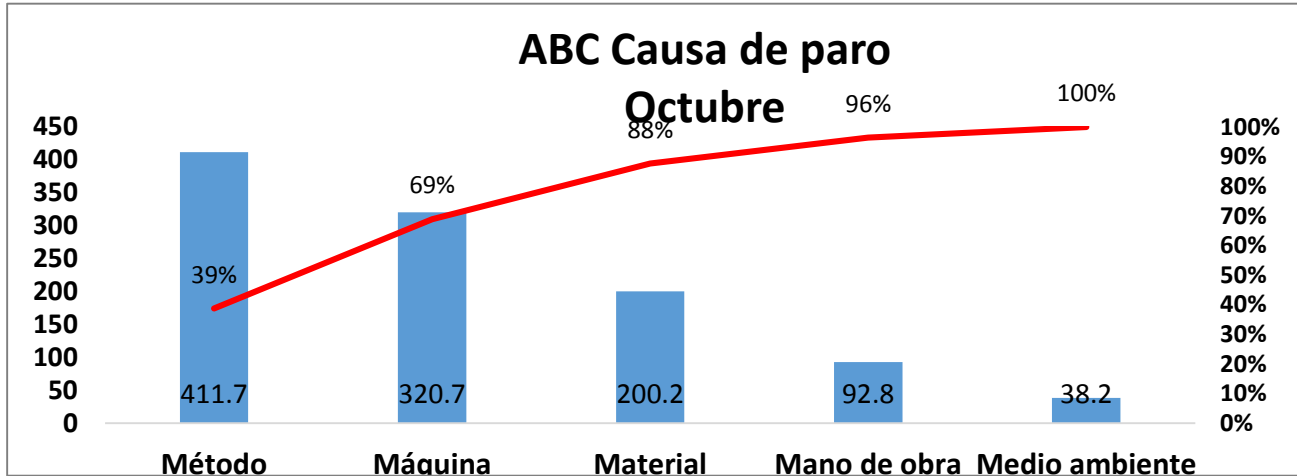
Nota: Se recalculó meta para HG-100 trabajaron 3 turnos por un periodo de 10 días,UG-2000 Y LY-38 también se recalculo la meta por lo descrito anteriormente.

### 5.5.1.2 Identificar desviaciones y listas causas de paro de procesos

En el inciso anterior se presentó la evaluación del indicador de metros perforados por maquinaria para todo el mes de octubre.

Sin embargo durante ese mes, también se presentaron causas de paro las cuales en un momento dado en un turno de la jornada laboral ocasionaron que la perforación tuviera un menor avance.

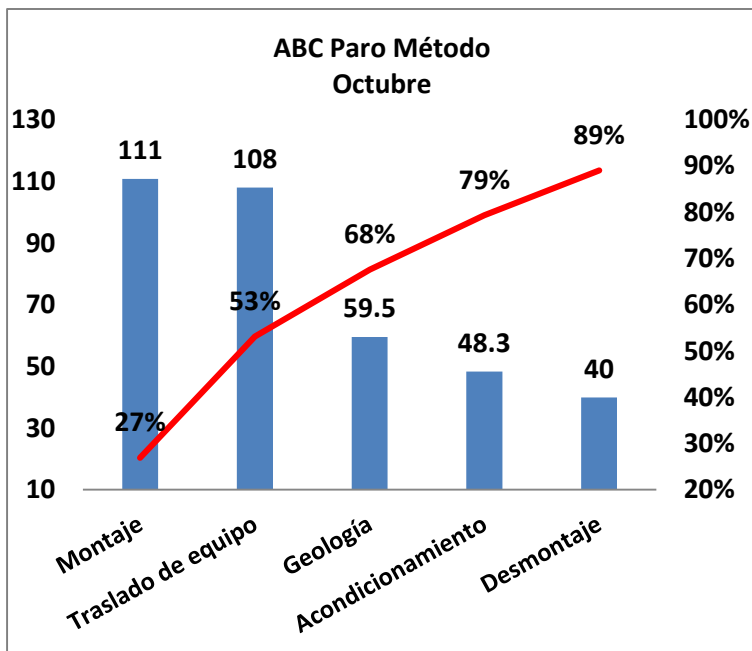
Se presenta la clasificación de las causas de paro que se presentaron durante el mes de octubre, a través de la metodología de las 5 M.



**Gráfico N°23. ABC de paro mes de Octubre**

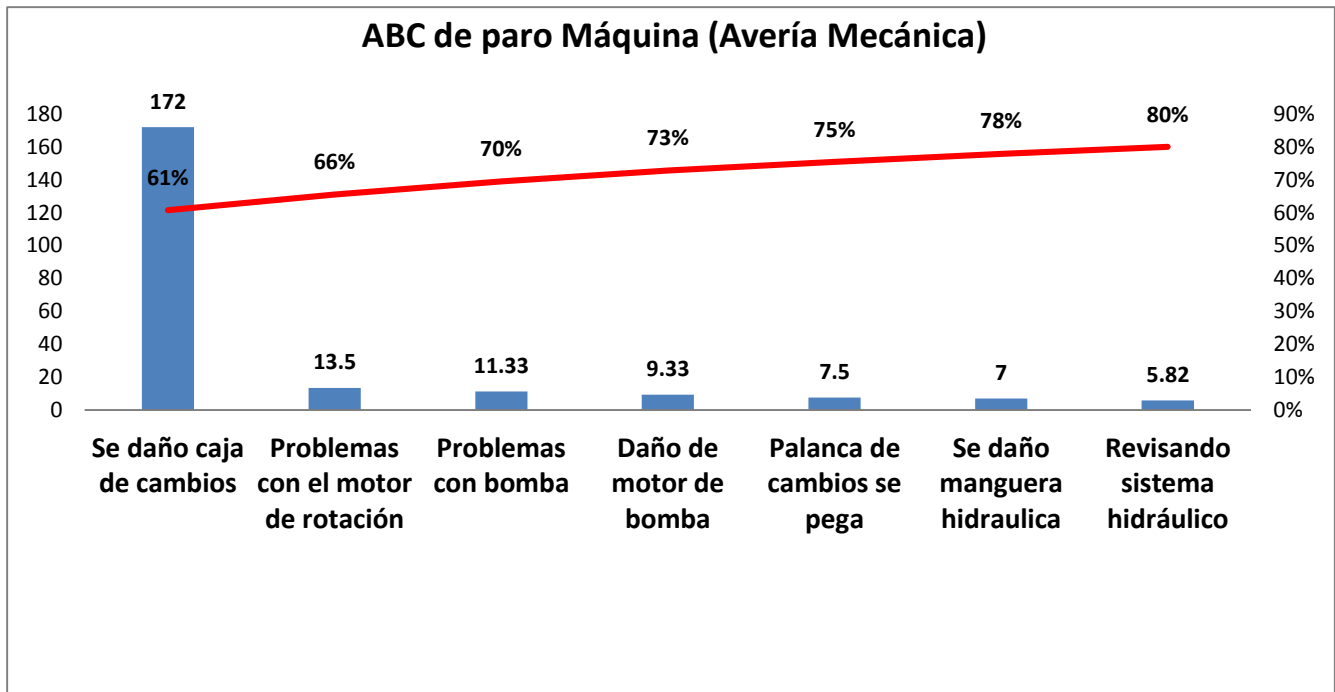
El Pareto no muestra que las causas representativas que están dentro del 80 % se encuentran en la clasificación de Método y Máquina, en donde se encontró la mayor influencia de paro durante todo el mes, sin embargo los detalles de estas se representan en el siguiente gráfico.

#### 5.5.1.2.1 Detalle de ABC lista de causas de paro.



**Gráfico N°24. ABC paro Método**

- ✓ Montaje: Se debe a la instalación de todos los equipos durante el mes de octubre
- ✓ Traslado de equipos: corresponde a toda la maquinaria que estuvo en actividad de traslado durante el mes.
- ✓ Geología: esto se atribuye a los paros, por espera de decisiones de fin de sondeo, espera de ángulo de sondeo.
- ✓ Acondicionamiento: Correspondiente a la limpieza de del sitio de sondeo y maquinaria, así como también el arreglo de la plataforma.
- ✓ Desmontaje: El paro corresponde a todos los equipos, puesto que en el mes todos estuvieron en actividades de traslado.



**Gráfico N°25.ABC paro Máquina.**

En el mes de octubre el paro por maquinaria fue avería mecánica, dentro de ellas se presentan los detalles:

- ✓ Daño en la caja de cambios: Atribuible a Ly-38,
- ✓ Problemas con el motor de rotación, atribuible a la HG-110.
- ✓ Daño de motor de bomba: Atribuible a la HG-100 Y UG-2000.
- ✓ Daño de manguera hidráulica: atribuible a la HG-108.
- ✓ Revisando sistema hidráulica: Paro ocasionado en la HG-110



### **5.5.1.3 Comentarios Fase V Medición de Indicadores.**

Para la medición de indicadores, el mes de octubre, es uno de los mejores meses del año, se logró sobre pasar la meta con un 105 % de cumplimiento, y a pesar de que no todas las maquinas lograron el 100%, estaban dentro del rango de cumplimiento (90% - 100 %) y hubo otras que sobrepasaron su cumplimiento mensual. Cabe señalar que no todas las maquinas trabajaron el mes completo, y se recalcularon las metas para estas.

Con respecto a los paros que se determinaron durante el mes, se logró identificar que una de las grandes causas estaba atribuido al Mantenimiento de los equipos, por lo que se tomaron medidas al respecto, en las reuniones diarias y semanales con la presentación del Informe TOC de perforación.

Una de las mayores dificultades del proceso fueron los paros por:

- ✓ Daño en la caja de cambios: Esto se originó el día 15 de octubre, en el turno de 10 pm a 6 am, el operario laborando en dicho turno asumió responsabilidad ya que no reporto un ruido que se originaba en la caja de cambios, por lo que en el siguiente turno ocurrió el daño, generando costos elevados por la compra de una nueva caja de cambios y un paro de 17 días que equivale a 34 turnos y 276 horas.
- ✓ Daño en el motor de bomba: Según lo obtenido por las fuentes esto se dio porque el personal a cargo era inexperto en la función a ejercer, esto género 40.2 horas paro.

Todo esto llevo a realizar acciones en conjunto con mantenimiento para disminuir el daño en los equipos y lograr una comunicación eficiente entre las partes interesadas, evitando los paros y logrando un proceso estable.

## 6. Conclusiones

Con el proyecto TOC realizado en la empresa Hemco Nicaragua, se logró la identificación de las restricciones que impedían el crecimiento de la productividad en los procesos, dando como resultado un nuevo método de trabajo en donde el personal a cargo de cada proceso conozca y ejecuten sus labores de manera eficiente en su jornada laboral.

Con la implementación de todas las fases de la teoría de restricciones TOC, se obtuvieron los siguientes logros:

- ✓ Conocimiento de las funciones correspondientes a cada cargo y por las cuales es medido el desempeño del personal.
- ✓ Orientar a los procesos en la realización continua de la búsqueda de causas de paro y que se apropien de dicha herramienta como una cultura organizacional de manera proactiva.
- ✓ Organización de la información que se genera durante todo el proceso ya con esta se obtiene el rendimiento y el cumplimiento de metas.
- ✓ Orientar a los líderes de proceso en la cultura de registro de los compromisos, para que se realice un seguimiento del cumplimiento de los mismos, además de orientarles en la medición consecutiva de los indicadores que miden la productividad, para detectar las anomalías que se presenten en los procesos.
- ✓ Orientar a los procesos en la cultura de la autoevaluación y responsabilizarse por los problemas que se presenten en el proceso, con el objetivo de buscar soluciones rápidas y efectivas a las variantes.
- ✓ Generación de una comunicación fluida a través de las reuniones TOC entre las áreas que intervienen en los procesos, lo que ha permitido obtener una información transparente para realizar un seguimiento y control disciplinado en el mejoramiento de los procesos.

## 7. Recomendaciones

Con la identificación de las restricciones y las causas que generan paros en los procesos a través de la metodología de la teoría de restricciones, surge la necesidad de proponer acciones para la eliminación o disminución de dichos paros, por lo tanto se recomienda:

- ✓ Realizar capacitaciones con el personal sobre la metodología de trabajo, así como también capacitarles en el llenado del informe de perforación.
- ✓ Realizar un plan de abastecimiento de piezas fundamentales en todos los equipos ubicados en mina y superficie, evitando tiempos de paros por falta de inventario, logrando una medida correctiva rápida a las fallas de piezas que se presenten en el proceso y el operario pueda solucionar.
- ✓ Vigilancia consecuente de los supervisores en el cumplimiento de los horarios establecidos por parte de la operación, el cumplimiento de la jornada laboral aportaría en un incrementado el rendimiento en el equipo.
- ✓ Coordinar con Mantenimiento y la superintendencia de perforación en dar a conocer a los supervisores el plan de mantenimiento semanal para garantizar el seguimiento de los mantenimientos preventivos y correctivos programados en los equipos.
- ✓ Realizar un programación diaria de las tareas que se deben de cumplir en el proceso de geología, evitando que los trabajadores sobre pasen las 8 horas laborales y esto incurra en horas extras.
- ✓ Coordinar y establecer y dar seguimiento al cumplimiento de llegada temprano en mina por el personal de muestreo.
- ✓ Coordinar con operación mina la limpieza de frentes de trabajo y el acondicionamiento de los mismos para la realización de las actividades en el tiempo requerido, evitando incremento en tiempos de paros por la realización de dicha actividad.

## 8. Bibliografía

- ✓ Arnoletto, E. (2007). Administración de la producción como ventaja competitiva (1st ed.). Eumed.net.
- ✓ Bain, D. (1985). Productividad (1st ed.). México: McGraw-Hill.
- ✓ García Criollo, R. (1997). Estudio del trabajo (1st ed.). México: McGraw-Hill.
- ✓ Goldratt, E. & Cox, J. (2005). La meta (1st ed.). Madrid: Díaz de Santos.
- ✓ Meyers, F. (1999). Estudios de tiempos y movimientos (1st ed.). México: Pearson Educación.
- ✓ Palacios Acero, L. (2000). Ingeniería de métodos (1st ed.). Ecoe Ediciones.
- ✓ Pérez Fernández de Velasco, J. (2012). Gestión por procesos (1st ed.). Madrid: Esic.
- ✓ Prokopenko, J. (1991). La gestión de la productividad (1st ed.). México: Limusa.



**ANEXOS**


## 9. Anexos

### Anexo N°1




**Foto N°1. Perforación en exploración minera.**

Anexo N°2

 Una empresa del Grupo MINEROS	<b>LISTADO DE INDICADORES</b> PROCESO: SISTEMAS DE GESTION Revisó y aprobó: Superintendencia de sistemas de gestión	TOC-FOR-001 Edición N° 1 Fecha de edición Mayo 2016	Página 1 de 1		
<b>Proceso:</b> _____ <b>Frente de trabajo:</b> _____ <b>Analista:</b> _____					
<b>Entrevistado:</b> _____ <b>Cargo:</b> _____ <b>Fecha:</b> _____ <b>Hora Inicio:</b> _____ <b>Hora Fin:</b> _____					
ITEM	NOMBRE DEL INDICADOR	FÓRMULA DE CÁLCULO	PERIODICIDAD	PROMEDIO ULTIMOS 6 MESES	META
<b>OBSERVACIONES:</b>					

**Tabla N°15. Listado de Indicadores.**


### Anexo N°3

	<b>FICHA TÉCNICA DEL PROCESO</b> PROCESO: SISTEMAS DE GESTION Revisó y aprobó: Superintendencia de sistemas de gestión		TOC-FOR-003 Edición N° 1 Fecha de edición Mayo 2016	Página 1 de 1
	<b>Entrevistado:</b> _____ <b>Cargo:</b> _____ <b>Frente de Trabajo:</b> _____			
<b>Analista:</b> _____		<b>Fecha:</b> _____	<b>Hora Inicio:</b> _____	<b>Hora Fin:</b> _____
<b>NOMBRE DE PROCESO</b>			<b># PERSONAS</b>	
<b>DEFINICIÓN DEL PROCESO</b>				
_____				
<b>ALCANCE DEL PROCESO (INICIO Y FIN)</b>				
_____				
<b>RESPONSABLES DEL PROCESO (CARGOS)</b>				
_____		_____		
_____		_____		
<b>ACTIVIDADES QUE HACEN PARTE DEL PROCESO</b>				
_____		_____		
_____		_____		
_____		_____		
<b>ENTRADAS DEL PROCESO</b>		<b>SALIDAS DEL PROCESO</b>		
_____		_____		
_____		_____		
_____		_____		
<b>PROCESO PROVEEDOR</b>		<b>PROCESO CLIENTE</b>		
_____		_____		
_____		_____		
_____		_____		
<b>RECURSOS/NECESIDADES</b>				
_____		_____		
_____		_____		
<b>REGISTROS/ARCHIVOS</b>				
_____		_____		
_____		_____		
<b>REVISADO POR:</b>		<b>APROBADO POR:</b>		

**Tabla N°16. Ficha Técnica del proceso.**



## Anexo N°4

		<b>LISTADO DE INSUMOS</b> PROCESO: SISTEMAS DE GESTION Revisó y aprobó: Superintendencia de sistemas de gestión		TOC-FOR-004 Edición N° 1 Fecha de edición Mayo 2016		Página 1 de 1	
<b>Proceso:</b> Frente de trabajo: Fecha:							
<b>Operario:</b> Ayudante:							
<b>Analista:</b> Hora inicio: Hora Fin :							
ITEM	INSUMOS REQUERIDOS	U/M	TIPO DE INSUMO	CANTIDAD	ACTIVIDAD DEL PROCESO		
<b>OBSERVACIONES:</b>							

**Tabla N°17. Listado de Insumos.**

## Anexo N°5

[illegible]

**Tabla N°18. Listado de personal.**

## Anexo N°6

 Una empresa del Grupo MINEROS	<b>LISTADO DE PUNTOS DE CONTROL</b> PROCESO: SISTEMAS DE GESTION Revisó y aprobó: Superintendencia de sistemas de gestión		TOC-FOR-006 Edición N° 1 Fecha de edición Mayo 2016	Página 1 de 1
<b>Proceso:</b> Frente de trabajo: Fecha:				
<b>Entrevistado:</b> Cargo:				
<b>Analista:</b> Hora inicio: Hora Fin:				
ITEM	ACTIVIDAD DEL PROCESO	PUNTO DE CONTROL	PARÁMETRO	QUE CONTROLA EN EL PROCESO
<b>OBSERVACIONES:</b>				

**Tabla N°19. Listado de puntos de control.**

## Anexo N°7

[illegible]


**Tabla N°20. Listado de Equipos y herramientas.**

## Anexo N°8

[illegible]

**Tabla N°21. Listado de condiciones de trabajo.**

## Anexo N°9

	<b>CURSO GRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO</b> PROCESO: SISTEMAS DE GESTION Revisó y aprobó: Superintendencia de sistemas de gestión	TOC-FOR-009 Edición N° 1 Fecha de edición Mayo 2016	Página 1 de 1																		
<b>Proceso:</b> _____ <b>Actividad Seleccionada:</b> _____ <b>Lugar de trabajo:</b> _____																					
<b>Operario:</b> _____ <b>Ayudante:</b> _____ <b>Fecha:</b> _____																					
<b>Método:</b> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/> <b>Hora inicio:</b> _____ <b>Hora fin:</b> _____ <b>Analista:</b> _____																					
<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>	<b>Descripción</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>	<b>Descripción</b>																
○	Operación	Fase del proceso método o procedimiento	◻	Operación /Inspección	Ejecución al mismo instante operación/Inspección																
□	Inspección	Control de calidad o cantidad (punto de control)	◇	Decisión	Se tiene que tomar una decisión																
➡	Transporte	Movimiento de trabajadores, materiales y/o equipos	◎	Generación registro	Se genero un registro en el proceso																
▽	Almacenamiento	Deposito de materia/producto terminado en bodega	➡	Operación /Transporte	Ejecución al mismo instante Operación/Transporte																
⏸	Demora	Demora/Interrupción en el proceso																			
Listar tareas o actividades que hacen parte del proceso																					
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: 0;"> <tr> <th colspan="2">Resumen:</th> </tr> <tr> <th>Elemento</th> <th>Número</th> </tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>						Resumen:		Elemento	Número												
Resumen:																					
Elemento	Número																				
Nota: En el reverso se encontrará el cursograma en donde se gráficán las relaciones y secuencia de las distintas tareas o actividades.																					
<b>Revisado:</b> _____			<b>Aprobado:</b> _____																		

**Tabla N°22. Formato de Cursograma sinóptico del proceso.**

## Anexo N°10

[illegible]

**Tabla N°23. Formato Cursograma Analítico del operario.**

Anexo N°11.



**Foto N°2. Grupo de trabajo FCYS. Uní.**



Anexo N°12.



Foto N°3. Trabajo en campo

Anexo N°13.



Foto N°4. Equipo de trabajo TOC



# **INFORME DE EMPRESA Y TUTOR**

**Lic. Carlos Sánchez Hernández**

**Decano facultad de ciencias y sistemas UNI.**

**Sus manos.**


Reciba mis muestras de consideración y respeto.

En cumplimiento a los reglamentos que tiene su honorable institución, presento el Informe De Práctica Profesional que efectuó la **Br. Linda Jeaneth Ayerdis Matamoros** quien realizó las prácticas en la empresa en el periodo junio – Diciembre 2016.

Cabe señalar que las prácticas tenían como propósito fundamental, identificar oportunidades de mejoramiento que buscaran la optimización de los procesos que tienen incidencia directa sobre los resultados globales de la empresa. Una vez finalizadas las prácticas profesionales por el bachiller Ayerdis Matamoros, la superintendencia de sistemas de Gestión de esta empresa reconoce la colaboración que hemos recibido de su parte, el cual fue de vital importancia para que esta empresa pueda mejorar significativamente sus procesos, que se traduciría en la mejora de los rendimientos de la operación.

Agradecemos a la Universidad Nacional de Ingeniería por la confianza depositada en nuestra empresa, al permitir que uno de sus egresados pudiera acompañarnos y respaldarnos en nuestro proceso de actualización y mejora continua, de cara a fortalecer nuestros procesos.

Atentamente,



Ing. Andrea Marcela Vahos Quintero.

Superintendente de Sistemas de Gestión.

Óptica Nicaragüense 4c. abajo Managua, Nicaragua  
Tel.: (505) 2266 1925 / Fax: 2266 1938 / [www.hemco.com.ni](http://www.hemco.com.ni)



# EVALUACIÓN CONTRATO TEMPORAL Y/O FIJO

Proceso: Desarrollo Humano  
Revisó: Superintendente Recursos Humanos  
Aprobó: Vicepresidente Financiero Administrativo

GHU-FOR-011  
Edición 3  
Fecha Edición:  
Marzo/2014

Página  
1 de 1

## DATOS DEL EVALUADO

Fecha de Ingreso: 01/06/2016

Periodo de Evaluación: Desde junio Hasta Diciembre

Nombre: Linda Ayerdis  
Cédula: 001-211093-0051D  
Cargo: Practicante  
Area: Sistemas de Gestión  
Fecha: 2/12/2016  
Nombre Evaluador: Andrea Vahos

### Escala de medición

SE	Supera las Expectativas
LIE	Llena las Expectativas
RM	Requiere Mejoramiento
NA	No se adecúa a las expectativas

### FACTORES DE EVALUACIÓN

### CALIFICACION

	SE	LIE	RM	NA
¿El trabajador conoce y tiene claridad sobre los objetivos del cargo, responsabilidades y lo que se espera de él?		X		
¿El trabajador evidenció las competencias técnicas esperadas para el logro de sus resultados?		X		
¿El trabajador evidenció las actitudes esperadas en el cargo?		X		
¿El trabajador se compromete y da cumplimiento a las tareas encomendadas?		X		
¿El trabajador cumple el reglamento interno de trabajo?		X		
¿El trabajador conoce y acata las normas de seguridad y medio ambiente?		X		
¿El trabajador se interesa por buscar información y aprender sobre las tareas que debe realizar?		X		
¿El trabajador se relaciona de forma adecuada con sus compañeros, jefes y subordinados?		X		
¿El trabajador ha presentado alteraciones en su salud o ha sido incapacitado a lo largo de la duración del contrato temporal?	SI		NO	X

### FORTALEZAS

Se muestra como una persona obediente y responsable en su labor

### OPORTUNIDADES DE MEJORA

Muestra ser una persona pasiva y reactiva

### RESULTADO GLOBAL: Escriba y justifique si el trabajador ha superado o no su periodo de prueba en la empresa

Linda durante el tiempo que desempeño su practica en el proyecto TOC, mostro ser una persona obediente a las labores que se le asignaban . Llevo a cabo una buena labor en el proceso de perforación.

Firma trabajador

Firma Jefe Inmediato

Recibido recursos Humanos

Fecha recibido





### **Marco de Trabajo de Tutoría.**

En cumplimiento con los objetivos planteados y la normativa de culminación de estudios en relación a las Prácticas Profesionales, como tutor de parte de la universidad, presento los resultados obtenidos en la aplicación de los Instrumentos que se usaron en el marco de trabajo de la práctica realizada por el **Br. Linda Jeaneth Ayerdis Matamoros** en la empresa HEMCO, en el marco de colaboración entre la UNI y dicha empresa. Esto, como requisito para obtener el título de Ingeniero de Sistemas.

Dentro de los instrumentos diseñados para este fin están:

#### **1.- Guía Metodológica:**

Esta guía contiene las pautas orientadoras para la realización del plan de trabajo e informe final de la práctica de acuerdo a la normativa de culminación de estudios de la UNI.

Los criterios previstos en esta guía se aplicaron de un modo flexible y proporcionado, adecuando sus previsiones a cada etapa del proyecto.

La Guía no es por tanto una norma, sino un documento en el que se recogieron, con la mayor extensión posible, todos aquellos aspectos necesarios para el propósito fijado en el acuerdo de colaboración entre la UNI y HEMCO. Por tanto se debe tener claro que la guía no tuvo un carácter Impositivo, sino que de un instrumento metodológico.

Se aplicaron guías metodológicas para la realización del diagnóstico y el establecimiento de estrategias que fueron proveídas por HEMCO. Como se dijo anteriormente, gran parte de esta etapa tuvo lugar durante la realización de las pasantías,

#### **2.- Guía de Evaluación al Desempeño:**

Esta guía, sirvió para obtener una valoración al desempeño, que permitiría medir y evaluar el grado de dominio teórico – práctico de los conocimientos



científicos técnicos adquiridos y desarrollados por el estudiante durante su período de prácticas profesionales.

### **3.-Recolección de la información:**

La aplicación de estos instrumentos para la información solicitada, se realizó mediante la entrevista como fuente primaria durante visita realizada en el mes Octubre.

Durante esta visita se desarrollaron las siguientes actividades

#### **3.1 Reunión con Superintendente de Sistema de Gestión.**

En esta reunión fui informado sobre las características de la empresa, actividades y responsabilidades asignadas al practicante, lugar de trabajo, condiciones de estadía y etapa en la que se encontraba el desarrollo del proyecto TOC.

Se pudo confirmar la aceptación del nivel de desempeño que tenía el practicante dentro de la empresa y mediante formatos estructurados, documentos como manuales de funciones, y datos relacionados al funcionamiento del cargo asignado también se podía comprobar el grado de aprendizaje alcanzado.

Las áreas que sirvieron de fuente de información fueron: Superintendencia de Sistema de Gestión, Supervisores y capitanes del área operativa.

#### **3.2 Visita y recorrido a las áreas de trabajo:**

Para la supervisión directa, me fueron asignados Supervisores y Capitanes de Mina para el recorrido en los niveles 1300 y 850. En este recorrido pude constatar el grado de dificultad, peligro y riesgo propios de este ramo de la industria. Pero también se pudo observar el grado de cumplimiento de las normas de Seguridad, el aprovisionamiento de los equipos de protección necesarios en estas áreas.



### 3.3 Reunión de cierre de visita:

En esta reunión se establecieron criterios y acuerdos para la finalización de estas prácticas. Estos acuerdos fueron establecidos a partir del entendido que última etapa el Proyecto TOC, no sería ejecutado por el equipo asignado por HEMCO, sino por una empresa externa. Eso obligaba a modificar la planificación que se tenía prevista.

Por tanto, se plantearon las siguientes alternativas:

- ✓ Terminar el período de práctica inmediatamente.
- ✓ Reorientar el trabajo asignado, a desarrollar otras áreas en el PMBOK
- ✓ Extender el período de la última etapa o fase del proyecto.

Al evaluar todas estas alternativas, se llegó a los siguientes acuerdos\_

- Tomar la alternativa de extender el período de la última etapa o fase del proyecto.
- Presentar evaluación final por parte de la empresa
- Apoyar al practicante para la impresión del documento final.
- Continuar el proyecto de colaboración entre UNI – HEMCO.





### EVALUACION AL DESEMPEÑO

A continuación se presenta la evaluación al desempeño con el fin de incorporar dichos criterios a la evaluación final de las prácticas pre profesionales de los estudiantes pasantes dentro del marco del convenio UNI - HEMCO

UNIDAD/DPTO. FCyS

TUTOR: Marvin Sánchez

EVALUADO: Linda Jeaneth Ayerdis Matamoras.

PUESTO: Practicante FECHA DE INGRESO Junio 2016

PERIODO DE LA EVALUACIÓN Junio – Octubre

### INSTRUCCIONES

Recuerde que en la escala utilizada por el evaluador, cada puntaje corresponde a un nivel que va de Muy bajo a Muy alto.

- |          |     |  |
|----------|-----|--|
| Muy bajo | : 1 | ---Inferior.- Rendimiento laboral no aceptable.          |
| Bajo     | : 2 | ---Inferior al promedio.- Rendimiento laboral regular.   |
| Moderado | : 3 | ---Promedio.- Rendimiento laboral bueno.                 |
| Alto     | : 4 | ---Superior al promedio.- Rendimiento laboral muy bueno. |
| Muy Alto | : 5 | ---Superior.- Rendimiento laboral excelente.             |

### COMENTARIOS:

**El practicante fue bien valorado por parte de la empresa como una durante el tiempo**

**Que Desempeño su práctica en el proyecto, como una persona obediente en las**

**Labores que se le asignaban, llevando a cabo una excelente labor en los procesos.**

---

---

---

---

---

---

---

---





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS

FORMATO DE EVALUACION

ÁREA DEL DESEMPEÑO	MUY BAJO	BAJO	MODE- RADO	ALTO	MUY ALTO	PUNTAJE
	1	2	3	4	5	
<b>ORIENTACIÓN A RESULTADOS</b>						
Termina su trabajo oportunamente					X	
Cumple con las tareas que se le encomienda					X	
Realiza un volumen adecuado de trabajo					X	
<b>CALIDAD</b>						
Exactitud y Precisión en el trabajo					X	
Hace uso racional de los recursos					X	
Desempeño sin supervisión.					X	
Se muestra profesional en el trabajo					X	
<b>RELACIONES INTERPERSONAL</b>						
Se muestra respetuoso y amable en el trato					X	
Se muestra cortés con los superiores y con sus compañeros					X	
Evita los conflictos dentro del equipo					X	
<b>INICIATIVA</b>						
Muestra nuevas ideas para mejorar los procesos					X	
Se muestra asequible al cambio					X	
Se anticipa a las dificultades					X	
Tiene gran capacidad para resolver problemas					X	
<b>TRABAJO EN EQUIPO</b>						
Muestra aptitud para integrarse al equipo					X	
Se identifica fácilmente con los objetivos del equipo					X	
<b>ORGANIZACIÓN</b>						
Planifica sus actividades					X	
Hace uso de indicadores					X	
Se preocupa por alcanzar las metas					X	
PUNTAJE TOTAL:						95

  
Firma del tutor